

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. III - NUM. 1

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949

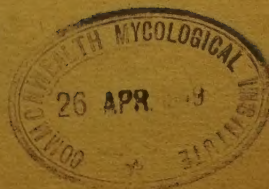
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. III - NUM. 1

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE
LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

S O M M A R I O

L. DELLA GATTA: Di un nuovo calcolimetro e di un modo di usarlo. [A new calcolimetre and a method of using same]	5
E. GRIFONI: Un caso di inquinazione del frumento "Cappelli". [A case of impurity in 'Cappelli' wheat]	21
R. FORLANI: Ibridi di <i>Triticum orientale</i> $\times$ <i>Agropyrum glaucum</i> e di <i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i> con diverse specie di <i>Triticum</i> , con <i>Secale</i> e con <i>Aegilops</i> . [Hybrids between <i>Triticum orientale</i> $\times$ <i>Agropyrum glaucum</i> and <i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i> and various species of <i>Triticum</i> , <i>Secale</i> and <i>Aegilops</i>]	25
B. MAYMONE e M. TIBERIO: Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle foglie di edera (<i>Hedera Helix</i> L.). [Researches on the digestibility and the nutritive value of ivy leaves (<i>Hedera Helix</i> L.)]	37
A. SALERNO: L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza "Chianina". [Disposition of 'Chianina' cattle to meat production]	53
A. SALERNO: L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza "Romagnola". [Disposition of 'Romagnola' cattle to meat production]	97
T. M. BETTINI: La lunghezza delle fibre "Angora" in rapporto alla produzione annuale del fiocco. [The length of Angora fibres with reference to the annual production of wool]	121
M. VENEZIA: Sui mezzi di determinazione dell'alcool nelle vinacce. [Means of determining alcohol in grape residue]	135
A. BIRAGHI: Su di un'anomalia nella lignificazione di noccioli di albicocca. [An abnormal lignification in apricot stones]	143
C. BALDASSINI: Sul pigmento di <i>Endothia fluens</i> . [On the pigment of <i>Endothia fluens</i>]	149
A. MEZZETTI: Ricerche sulla biologia della <i>Melanospora damnosa</i> (Sacc.) Lindau. III contributo. - Ricerche morfologiche. [Researches on the biology of <i>Melanospora damnosa</i> (Sacc.) Lindau. III. Morphological researches]	153
G. GOIDÀNICH: Una esperienza sulle "pere pietrose" [Lithiasis of pears]	171

J. SCURTI: Sulla oleocellosi delle arance e sulle modificazioni istologiche che la caratterizzano. [Oleocellosis of oranges and the hystological changes by which it is characterized]	179
--	-----

NEL SUPPLEMENTO

V. BONGINI: Note fitopatologiche. [Phytopathological notes]	I
G. RUGGIERI: L'attuale problema del mal secco degli agrumi nelle sue immediate finalità pratiche. [The problem of 'mal secco' disease of citrus in practice]	XXV



LUIGI DELLA GATTA

DI UN NUOVO CALCIMETRO E DI UN MODO DI USARLO

Il calcimetro* è un apparecchio ben noto in tutti i laboratori di chimica applicata all'agricoltura o all'industria. Il suo scopo è quello di effettuare una determinazione di uso corrente e di interesse sensibile: nei laboratori agrari si adopera essenzialmente per valutare il contenuto in calcare dei terreni coltivati. Allo stesso scopo si può giungere per altre vie di cui ognuna presenta vantaggi e svantaggi. Il principale merito del calcimetro è quello di richiedere un tempo di operazione di gran lunga più breve di quello che occorre con ogni altro metodo, e ciò ha ovviamente grande importanza per lavori in serie. I dati da esso forniti sono nella maggior parte dei casi sufficienti per la pratica. Sono queste, a nostro avviso, le ragioni della sua notorietà e diffusione. In Italia il calcimetro è usato, più o meno, in tutte le Stazioni agrarie sperimentali per le ricerche sui terreni. La Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino per lo «Studio chimico-agrario dei terreni del Piemonte» (1) ha adoperato il calcimetro (di tipo non nominato). Il Laboratorio di Chimica agraria di Milano per gli stessi «Studi» (2) sui terreni lombardi ha usato, secondo i casi, il calcimetro (non nominato) o il metodo chimico. Il Laboratorio di Chimica agraria di Bologna per uguali «Studi» in Emilia (3) ha adoperato il calcimetro di Dietrich-Frühlig oppure il metodo chimico. La Stazione agraria sperimentale di Modena per gli «Studi» sui terreni in Emilia (4) ha usato il calcimetro Dietrich-Frühlig. La Stazione agraria sperimentale di Gorizia per gli «Studi» dei terreni di quella regione (5) ha adoperato il calcimetro o la pesata «secondo la reazione dei terreni». La Stazione chimico-agraria di Roma per gli «Studi» sui terreni del Lazio (6) ha usato il calcimetro (non nominato). La Stazione agraria sperimentale di Bari negli «Studi

* Il nome di calcimetro è piuttosto improprio in quanto non la calce è da esso misurata, ma l'anidride carbonica che si svolge in determinate condizioni da sostanze che contengono carbonati. Per l'applicazione che se ne fa meglio sarebbe chiamarlo «calcarimetro».

sui terreni della provincia di Bari e del Tavoliere di Foggia » (7) ha usato il metodo chimico; però il calcimetro è anche adoperato. Le istituzioni di carattere pratico usano il calcimetro per indicazioni relative all'impianto di vigneti su piede americano. All'estero il calcimetro è adoperato nelle svariate forme che i molti autori gli hanno conferito. In Gran Bretagna il modello preferito sembra essere quello di Collin (8).

Il primo calcimetro risale al 1862 e fu ideato dallo Scheibler (9). In seguito, molti autori hanno modificato l'apparecchio apportandovi varianti più o meno utili. Tra le prime modificazioni ricordiamo quelle di Dietrich, Rumpf, Berard, Jager e Kruss, Bernard, De Mondesir (10). Molti degli apparecchi di questi autori furono a loro volta modificati da studiosi successivi. Un calcimetro, come abbiamo visto, ancor oggi assai adoperato è quello di Dietrich-Frühlig. In Italia, per quanto è a nostra conoscenza, sono stati proposti quattro nuovi calcimetri: da De Astis (11), Passerini (12), Pizzarelli* e Garavini (13). In questi apparecchi, mentre il principio è sempre lo stesso, sono introdotte particolarità che tendono a renderne l'uso più pratico.

Il principio sul quale è fondato il calcimetro è ben noto. La sostanza nella quale si deve determinare il carbonato di calcio (nel caso, il terreno agrario) viene, in quantità pesata, attaccata con acido cloridrico di densità prestabilita. L'attacco provoca la scomposizione del carbonato e la corrispondente emissione di anidride carbonica. Il volume di questa svolto viene misurato in un tubo nel quale, per effetto del gas, viene a spostarsi una colonna di acqua lungo una scala graduata. Dal volume letto si risale, fatte le debite correzioni, relative ai fattori influenzanti, al peso di carbonato di calcio contenuto nella sostanza in esame e da qui alla percentuale. La determinazione è tra le più rapide e comode della chimica analitica applicata.

Il calcimetro di Scheibler, per essere stato il primo di tali apparecchi e per essere ancor oggi adoperato — nonostante tutte le varianti suggerite — pressochè nella sua forma originale, viene qui descritto alquanto particolareggiatamente. Eccone la descrizione secondo il Fresenius (14):

L'apparecchio è schematizzato nella figura (fig. 1). « Nella bottiglia A si mette il carbonato da decomporre. La decomposizione si fa sollevando questa bottiglia, facendo, cioè, in modo che l'acido cloridrico contenuto in

* Non abbiamo rintracciata la nota originale del Pizzarelli.

un piccolo tubo di guttaperca S prima alzato, coli sulla sostanza quando si inclini la bottiglia. Il tappo di vetro smerigliato di A è ingrassato perchè chiuda ermeticamente. Esso è bucatato al centro e in tale buco è introdotto un

pezzo di tubo di vetro ad angolo retto. L'anidride carbonica che si svolge arriva per mezzo del tubo di gomma R a una vescica sottile di gomma K che si trova nella bottiglia B. Il tappo di questa è attraversato da altri due buchi, uno porta un piccolo tubo Q chiuso da una pinza, l'altro il tubo U che comunica col tubo nel quale si misura il gas. Questo è un tubo C avente circa 150 cc. di capacità diviso in mezzi cc., e che comunica dal basso col tubo D non diviso. Nel tappo inferiore in gomma di questo passa un secondo tubo riunito per un pezzo di tubo di gomma e una pinza P a un altro tubo che pesca al fondo di una bottiglia E a due colli. La seconda tubatura è munita di un tubo di gomma V. La bottiglia E è il serbatoio di acqua. Aprendo P l'acqua di D passa in E; ma soffiando per il tubo V si fa rimontare l'acqua in D. Al principio si riempie quasi completamente E con acqua distillata che si versa attraverso D. L'apparecchio è munito di termometro. Per eseguire una determinazione si riempiono di acqua i tubi D e C in modo che il livello coincida collo

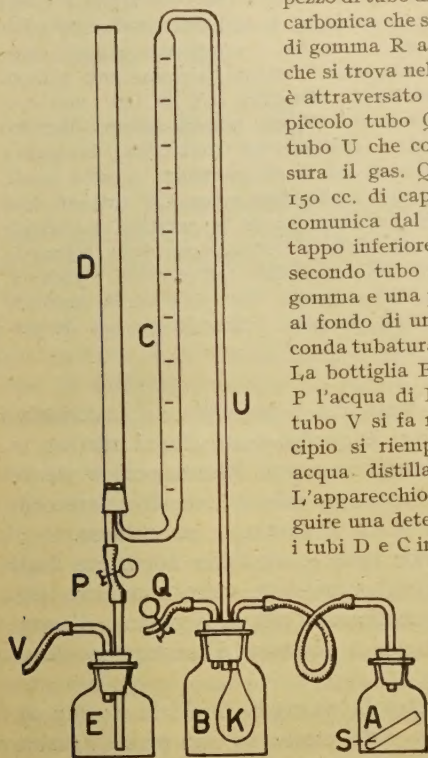


FIG. 1. — Calcimetro Scheibler

zero di C. Per ottenere ciò si tappa A e si soffia per V fino a che il livello sia un po' superiore allo zero. Si produce l'affioramento esatto aprendo la pinza P con precauzione. Se per caso l'acqua passasse per il tubo U e arrivasse nel vaso B bisognerebbe smontare l'apparecchio e pulirlo. Mentre l'acqua

sale in C l'aria è cacciata in B e comprime la vescica K che deve completamente vuotare e appiattire. Se ciò non accadesse si soffierebbe con precauzione per il tubo Q. Se invece la vescica K fosse vuota prima che il liquido avesse raggiunto lo zero in C, si aprirebbe Q per portare all'affioramento, il livello essendo lo stesso nei tubi ».

« Si può applicare questo metodo a tutte le sostanze contenenti carbonati decomponibili a freddo coll'acido cloridrico. Si mette la polvere da saggiare in A, si versano nel cilindro di guttaperca 10 cc. di acido cloridrico di densità 1,12, si introduce con precauzione nella bottiglia e si chiude ermeticamente il tappo grassato. Con questa operazione il livello del liquido si abbassa un poco in C e sale in D. Si ristabilisce l'equilibrio aprendo un istante Q. Si osserva il termometro e il barometro Si afferra la bottiglia A colla mano sinistra per il collo per non riscaldarla, si inclina per far colare l'acido sulla sostanza e nello

stesso tempo si apre la pinza P con precauzione in modo che il livello dell'acqua sia lo stesso nei due tubi; si continua senza interruzione fin tanto che si svolge anidride carbonica. La prova è terminata quando il liquido conserva per qualche secondo il suo livello in C. Si mettono allora i livelli nei due tubi allo stesso piano orizzontale, si fa la lettura e si vede se la temperatura è variata. Se è rimasta costante, i centimetri cubici osservati danno l'anidride carbonica sviluppata. Tuttavia, siccome una piccola quantità di gas resta disciolta nell'acido cloridrico, c'è da fare una correzione. Scheibler ha determinato ciò che poteva restare disciolto nei 10 cc. di acido alla temperatura media e ha trovato che bisognava aggiungere cc. 0,8 al volume misurato prima di ricondurre a zero gradi, alla pressione di 760 mm. di mercurio e allo stato secco. C'è tuttavia una certa incertezza in questo modo di correzione perchè la quantità di anidride carbonica che resta assorbita dipende dalla concentrazione della soluzione formata e anche dalla quantità di aria mescolata all'anidride carbonica. Essa varia quindi con il volume di gas svolto. Per 1000 cc. di anidride carbonica nelle condizioni normali si computa infine g. 1,97146 di carbonato di calcio».

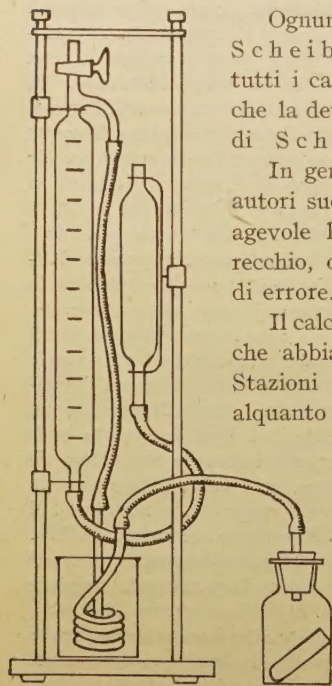


FIG. 2. — Calcimetro
Dietrich-Frühling

Ognuno vede che il principio del calcimetro Scheibler è quello stesso che si ritrova in tutti i calcimetri successivi. Risulta però evidente che la determinazione del calcare coll'apparecchio di Scheibler è alquanto macchinosa.

In generale tutte le modifiche apportate dagli autori successivi sono state volte a rendere più agevole l'operazione o più maneggevole l'apparecchio, o anche a eliminare o limitare le cause di errore.

Il calcimetro Dietrich-Frühling (fig. 2), che abbiamo visto essere in uso presso alcune Stazioni agrarie sperimentali italiane, differisce alquanto da quello dello Scheibler. In esso manca la vescica di gomma, sicchè il gas preme direttamente sulla superficie dell'acqua del tubo di misura; inoltre è sostituito il sistema di livellamento con serbatoio e tubo fisso un serbatoio a tubo mobile scorrente lungo un'asta metallica; di più il tubo di sviluppo del gas è inframmezzato da una serpentina di raffreddamento.

In questi calcimetri, come nella maggior parte di quelli successivi, la

graduazione del tubo è fatta in centimetri cubici e la lettura è eseguita alla pressione atmosferica. Pertanto ogni determinazione richiede un calcolo abbastanza lungo di riferimento del volume letto alla percentuale cercata, a mezzo della nota formula dei gas:

$$V = \frac{V_i (p - b)}{760 (1 + 0,0036 t)}$$

dove V_i è il volume letto, p la pressione atmosferica al momento della determinazione, t la temperatura ambiente, b la tensione di vapore dell'acqua alla temperatura t . Al volume così corretto si deve aggiungere il volume di anidride carbonica che rimane disciolta nei 5 cc. di acido adoperati. La quantità da aggiungersi varia a seconda della quantità di gas sviluppato. Dal volume corretto si passa al peso moltiplicando per 0,001976. Il valore trovato si riferisce a 100 g. di

sostanza e si calcola infine il carbonato di calcio moltiplicando per 2,2743. A render più rapido il procedimento altrimenti lungo, si suole procedere in pratica adoperando le note tavole che in base alla temperatura e alla pressione lette al momento della determinazione indicano il peso di sostanza da prendere per ottenere direttamente il volume corretto di anidride carbonica.

Non è nostra intenzione passare in rassegna tutte le modificazioni, come già detto numerosissime, apportate al calcimetro per renderne l'uso sempre più pratico. Per buona intesa di quanto diremo in appresso diamo un cenno dei quattro calcimetri italiani degli autori già nominati.

Il calcimetro De Astis (fig. 3) è noto. In esso il sistema di sviluppo del gas non differisce gran che da quello dell'originario calcimetro di Scheibler e di esso ripete quindi il difetto di poca maneggevolezza. In effetti l'introduzione dell'acido mediante il tubetto che devesi mettere con una pinza causa spesso, per difficoltà di manovra la caduta dell'acido sulla terra anzi tempo, ciò che obbliga a ripetere la prova. Invece il recipiente volumetrico presenta sensibili modificazioni. Infatti esso porta una divisione che nelle

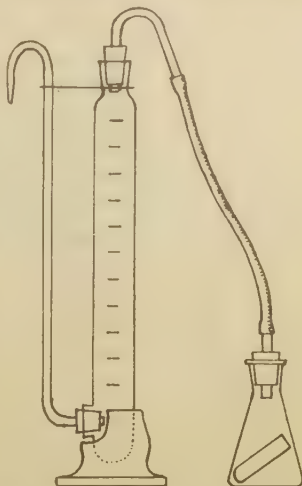


FIG. 3. - Calcimetro De Astis

condizioni normali e quando si adopere un grammo di terra, dà direttamente il percento in calcare contenuto nella terra in esame. Ciò non esimerebbe naturalmente dalle correzioni riguardanti la temperatura e la pressione, nè da quella relativa alla quantità di anidride carbonica disciolta dall'acido. Altra particolarità di questo calcimetro è che la natura del volume del gas non viene effettuata alla pressione atmosferica ma a una pressione maggiore, ciò in conseguenza del fatto che l'acqua premuta dal gas che si svolge fuoriesce da un tubo laterale e viene ripresa da un recipiente di raccolta. Sul gas grava quindi la pressione atmosferica (costante durante l'esperienza) più quella dovuta alla colonna di acqua risaliente nel tubo laterale, la quale è variabile in relazione al variare della percentuale di calcare contenuta

nel terreno. Ciò comporterebbe un errore se la scala non fosse costruita in modo da dare il valore corretto. È probabile che la scala sia costruita per le condizioni medie di temperatura e di pressione, sicchè l'apparecchio si può usare senza calcoli per le determinazioni correnti. Quando occorresse una certa esattezza occorrerebbe applicare le solite correzioni.

Il calcimetro *Passerini* presenta novità di forma notevolissime. In esso sono stati soppressi tutti i tubi di gomma, restando di tal materia solo un tappo. Con ciò sono evitate fughe o perdite che possono determinarsi ai giunti o anche nel mezzo stesso dei tubi se la gomma non è più nuova, senza contare il fatto che i tubi sono soggetti a dilatazioni o restringimenti in dipendenza della forma che essi assumono nel maneggio dell'apparecchio, ciò che può indurre altri errori. L'apparecchio ha anche il vantaggio di essere molto semplice e perciò di costo limitato, cosa oggi di un certo interesse. L'apparecchio si compone di quattro parti in vetro (fig. 4). Il corpo A è costituito da un tubo graduato a forma di campanella sormontato da un rubinetto che ha superiormente una sorte di imbuto cilindrico. La seconda parte B è un ordinato imbuto cilindrico a rubinetto portante una graduazione di 5 in 5 cc. La terza parte è una speciale provettina C fornita di tre piedini che si introduce nella parte superiore del corpo graduato A. La quarta parte è un ordinario bagno uguale a quelli adoperati per densimetria.



FIG. 4.
Calcimetro
Passerini

L'apparecchio è semplice, ma non è la stessa cosa per quanto riguarda il suo uso. Quando si debba lavorare su una superficie di campioni riesce scomodo il riempimento di volta in volta della campanella, per il quale molta acqua si riversa di fuori. Riesce anche scomodo il dover togliere ogni volta l'imbutino dell'acido e così pure è un pò fastidioso dover fare attenzione a mettere esattamente 5 cc. di liquido acido, ogni errore in tale misura ripercuotendosi sul risultato. Inoltre occorre fare una piccola correzione supplementare per l'aria contenuta nella coda dell'imbutino. Infine essendo la scala immersa nell'acqua ne riesce un pò fastidiosa la lettura.

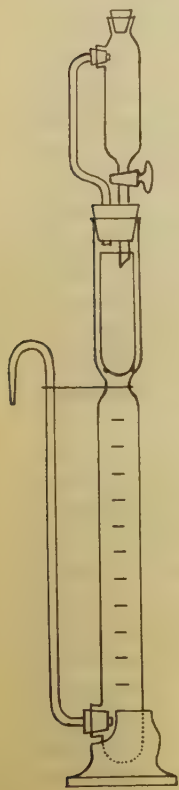


FIG. 5.
Calcimetro
Pizzarelli

Il calcimetro Pizzarelli è una combinazione del calcimetro De Astis col calcimetro Passerini. Presenta però una particolarità nuova e interessante nell'imbutino di caricamento dell'acido, per la quale l'indicazione volumetrica è resa indipendente dal volume di acido impiegato. Ciò è ottenuto colla chiusura dell'imbutino di caricamento dell'acido stesso e coll'aggiunta di un tubo laterale di ritorno, la cui funzione è quella di far rientrare nell'imbutino tanto gas quanto è il volume di liquido introdotto. Come ciò sia si intuisce facilmente dalla figura senz'altre spiegazioni. Per la parte relativa al recipiente contenente la terra da saggiare, il calcimetro Pizzarelli è uguale al calcimetro Passerini. Il cilindro volumetrico è invece uguale a quello del De Astis. La lettura viene fatta col gas in pressione come nel De Astis. L'acqua che fuoriesce dal tubo laterale deve essere raccolta a parte in un recipiente dal quale si riversa di volta in volta nuovamente nell'apparecchio. La gradua-

zione è fatta per la temperatura di 15°. Se questa è diversa, si corregge il volume letto con apposita tavola. Non è prevista correzione per la variazione di pressione.

Il calcimetro Garavini (fig. 6) è molto ingegnoso, ma piuttosto complesso. Esso risulta di quattro parti in vetro rette da un sostegno metallico. In questo calcimetro assai opportunamente il recipiente per il liquido acido è molto ampio, ciò che è particolarmente utile per le determinazioni in serie. Di più tale recipiente è fisso sicchè

rimane sempre in posto per tutta una serie di determinazioni, ciò che non è nei calcimetri Passerini e Pizzarelli. Fa corpo con questo serbatoio una bolla di misurazione automatica del liquido acido, sicchè mediante essa si versano esattamente 5 cc. Il bicchierino contenente la terra in esame si adatta all'apparecchio esternamente, gran vantaggio rispetto agli apparecchi sunnominati. Però il sistema di adattamento mediante vite di pressione presenta qualche inconveniente, come potrebbe essere la relativa facilità di rottura del bicchierino stesso, nonchè il fatto che la gomma sulla quale preme l'orlo del bicchierino è soggetta a rapido logorio con possibilità di perdite e necessità di ricambi. Il cilindro volumetrico è fatto in modo da poter introdurre in una camicia interna una carta millimetrata sulla quale è segnata la scala, la quale evidentemente viene tracciata per punti essendo il calcimetro Garavini del tipo a pressione: l'acqua risale infatti in un apposito serbatoio orizzontale. Sul gas grava la pressione della colonna d'acqua risaliente. È però da notare che tale serbatoio non essendo fisso, rispetto al cilindro volumetrico, i punti della scala dipendono dalla posizione rispettiva di esso e, come conseguenza, dalla quantità di acqua contenuta nell'apparecchio, ciò che può ingenerare, per quanto piccolo un errore. Data la posizione del serbatoio l'apparecchio presenta il notevole vantaggio della messa

a zero automatica, che vediamo applicata per la prima volta. Ciò è assai comodo nel caso di determinazioni in serie. L'autore non prevede alcuna correzione per le variazioni di temperatura e di pressione. Evidentemente per le determinazioni correnti il Garavini ritiene trascurabili gli errori che così si commettono.

Il calcimetro Garavini è, nel complesso, un apparecchio ingegnoso e pregevole. Il maggiore inconveniente, a nostro avviso, è la relativa complessità della costruzione, specialmente nella parte relativa al caricamento del liquido acido, la quale importa sicuramente una notevole spesa di costruzione.

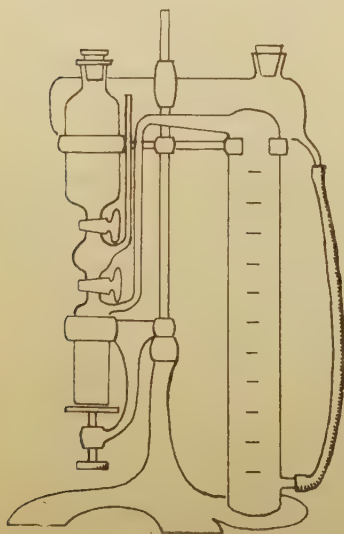


FIG. 6. — Calcimetro Garavini

Nella nostra pratica analitica di molti anni ci siamo trovati spesso dover far uso del calcimetro, sicchè abbiamo pensato di riunire in un nuovo apparecchio i pregi sparsi negli apparecchi oggi in uso, eliminando nel miglior modo i difetti e introducendo qualche particolarità nuova avente per iscopo semplicità di costruzione e praticità di uso, perciò adattamento ai lavori in serie come oggi sono di frequente in programma per la rappresentazione di vaste estensioni di terreni agrari.

L'apparecchio da noi ideato si compone di tre parti in vetro più una basetta in legno e un tappo di gomma. Queste parti sono schematizzate, nell'insieme, dalla figura 7*. Non ci sono tubi di gomma i quali, si è detto, possono essere causa di errore per perdite o dilatazioni. Il corpo principale A dell'apparecchio consta di un cilindro lungo circa mm. 280 e del diametro di circa mm. 40; il fondo è chiuso ed è sopportato dalla base di legno D. Superiormente questo cilindro porta saldata una bolla di vetro un pò schiacciata F la cui capacità è di circa cc. 260, la quale ha al basso un lungo tubo G che giunge a qualche centimetro dal fondo del cilindro. Alla spalla del cilindro

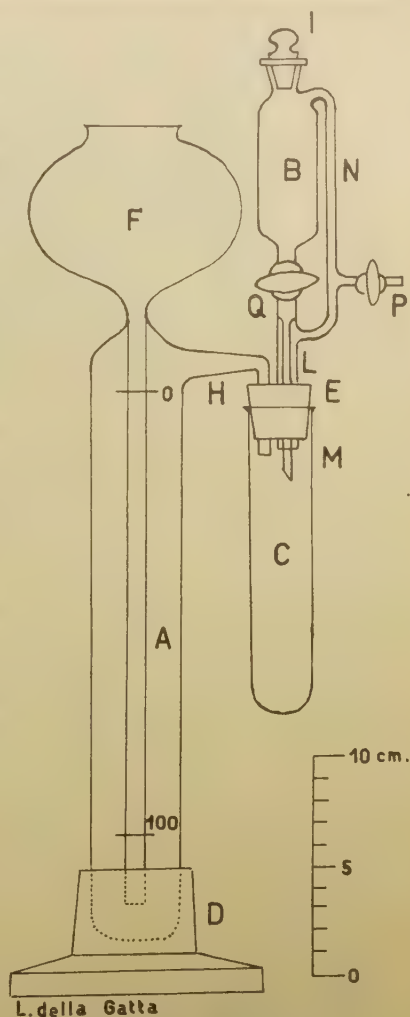


FIG. 7. — Nuovo calcimetro

* Notisi che nella figura le varie parti sono indicate su un solo piano laddove in effetti l'imbutino dell'acido è disposto ad angolo retto rispetto al cilindro volumetrico.

è saldato un tubo piegato a squadra H con l'ultimo tratto che volge in basso. Il cilindro porta una graduazione da zero a cento stabilita come sarà detto più avanti. La seconda parte B di cui si compone l'apparecchio consta di un imbutino cilindrico a rubinetto della capacità di circa 30 cc., con tappo a smeriglio I. La coda L di tale imbutino porta internamente un tubicino più stretto M che dalla parte inferiore sporge leggermente dal tubo esterno, superiormente è saldato alla parete del tubo esterno poco sotto il rubinetto. Vi è poi un tubo laterale N saldato superiormente alla spalla dell'imbutino con una piccola curva, inferiormente al tubo esterno della coda dell'imbutino. Questo tubo laterale, alla stessa altezza del rubinetto dell'imbutino, porta saldato a squadra un tubetto con rubinetto P. I due rubinetti sono alla stessa altezza e con gli assi paralleli. Il terzo pezzo C è una comune provetta di mm. 25 di diametro e mm. 140 di altezza. D è la base, E è il tappo di gomma anzidetto. Non occorre alcun sostegno.

Il funzionamento dell'apparecchio è il seguente:

Il cilindro A disposto verticalmente su un tavolo è sempre pieno di acqua fino al tratto zero. L'imbutino B, dopo riempimento con acido cloridrico al 18 % circa, viene tappato e rimane sempre in posto sull'apparecchio. Nella provetta C, che si toglie e innesta al tappo di gomma con tutta facilità senza nulla spostare del restante, si mette un grammo di terra*, quindi si reinnesta dolcemente al tappo dopo aver aperto il rubinetto P, con che non si turba il livello dell'acqua nel tubo misuratore. Chiuso poi P si apre piano il rubinetto Q lasciando scorrere l'acido goccia a goccia finchè non si abbia più effervescenza. Si lascia in riposo un momento, quindi si legge l'indicazione della graduazione, dalla quale, nel modo che verrà indicato più avanti, si risale alla percentuale del carbonato di calcio. Tolta la provetta si ha la messa a zero automatica per risalita dell'acqua nel cilindro fino al segno e l'apparecchio è pronto per altra determinazione.

Il principio dell'apparecchio è sempre lo stesso, però rispetto agli altri calcimetri coi sono alcuni vantaggi. Non richiede messa a zero di volta in volta e in ciò coincide col calcimetro Garavini, del quale peraltro il meccanismo di messa a zero risulta semplificato.

* Per terreni che contengono meno del 20 % di calcare è naturalmente preferibile prendere due grammi di terra, e quattro grammi ne vanno presi per i terreni con meno del 10 %. La provetta è stata prevista allo scopo molto più grande che non sia nei calcimetri Passerini, Pizzarelli e Garavini. Con ciò c'è anche l'altro vantaggio di evitare l'inconveniente che a volte si manifesta per la piccolezza dei tubi di sviluppo, dell'imbrattamento di tutto l'apparecchio per effetto della schiuma che si forma con certi particolari terreni. È chiaro che il risultato verrà preso tal quale o diviso per due o per quattro secondo il peso di terra impiegato.

Non è necessario aggiungere una quantità di acido strettamente determinata (5 cc. come nel calcimetro del *Passerini* e in quello del *Garavini*). L'indipendenza dal volume di acido impiegato è ottenuto per effetto del tubo N mediante il quale il volume di acido adoperato sposta tanto gas quanto automaticamente ne risale nella parte superiore dell'imbutino B. Questo principio è utilizzato nel calcimetro *Pizzarelli*; la costruzione del tubo di ritorno è stata però perfezionata. La provetta C, a differenza di quanto avviene nei calcimetri *Passerini* e *Pizzarelli*, è immediatamente accessibile lasciando in posto tutto il resto; ciò come nel calcimetro *Garavini*, epperò sono eliminati i bicchierini ad orlo smerigliato, le relative guarnizioni e la vite di pressione.

Rispetto agli apparecchi di *De Astis* e *Pizzarelli* il calcimetro in discorso non richiede di volta in volta il ripristino dell'acqua spostata. La scala dell'apparecchio è del tipo di quella del *Garavini*, tuttavia essendo reciprocamente fissi i due serbatoi di acqua è eliminato l'errore dipendente da eventuale reciproco spostamento degli stessi.

Consideriamo più da vicino gli errori inerenti ai calcimetri. Con tutti i consimili apparecchi ciò che si determina non è il carbonato di calcio ma il complesso dei carbonati facilmente scomponibili nelle condizioni dell'esperienza. Ciò comporta un errore in quanto nel terreno esistono altri carbonati i quali non hanno nè lo stesso valore chimico nè la stessa azione fisiologica del carbonato di calcio. Tale errore non è inerente ai calcimetri ma al metodo. Se si accetta questo si deve intendere il risultato come carbonato di calcio equivalente nelle condizioni di operazione. Gli errori quali possono derivare effettivamente dal calcimetro si devono considerare come segue:

a) Il volume del gas contenuto nell'apparecchio subisce una variazione per effetto del variare della pressione atmosferica e della temperatura ambiente. Le variazioni di pressione indurrebbero, se non se tenesse conto, un errore inversamente proporzionale alla percentuale della variazione stessa. Posto che le variazioni di pressione stiano entro i limiti di 74 e 78 cm. di mercurio, cioè che le variazioni stesse siano: $\pm \frac{2}{76} = \pm 2,6\%$, l'errore massimo sarà $\mp 2,6\%$; in pratica, ad esempio, un terreno col 20 % di calcare ne indicherebbe 20,5 circa alla pressione di 74 cm. e 19,5 circa alla pressione di 78 cm. In sostanza si vede che l'errore dovuto alle variazioni di pressione non è molto grande. L'errore dovuto alle variazioni di temperatura, se di queste

non si tiene conto, è invece più sensibile. Ammettendo che la temperatura possa raggiungere anche i 30° centigradi, poichè l'errore è circa proporzionale alla percentuale di variazione della temperatura assoluta, essendo tale variazione massima — rispetto a 0° — di $\frac{30}{273} = 11\%$ circa, si ha un errore massimo dell'11 %; così un terreno col 20 % di calcare ne indicherebbe in quelle condizioni fittiziamente 22,2, con un errore come vedesi sensibile. L'errore di temperatura si potrebbe però ridurre moltissimo con un semplice espediente: in luogo di considerare normale la temperatura di 0°, si consideri tale quella di 20°; allora, invece di moltiplicare per il fattore 0,001976, che il peso in grammi di un centimetro cubico di anidride carbonica a 0° e 760 mm., si moltiplicherà per 0,001841 che è il peso dello stesso a 20°. In tal modo l'errore, posto che la temperatura del laboratorio vari tra 10° e 30°, diventa $\pm \frac{10}{293} = 3,4\%$, cioè dell'ordine in grandezza dell'errore di pressione e quindi in buona parte dei casi tollerabile.

b) Un errore si verifica per effetto dell'assorbimento dell'anidride carbonica da parte dell'acqua del tubo misuratore. Quest'errore, nel calcimetro di Scheibler è evitato coll'interposizione della vescica di gomma, come già detto, nell'apposito recipiente di espansione. Tale disposizione, che obbliga a una particolare manovra per la messa a zero, non è stata ripetuta in nessuno degli apparecchi successivi e si è preferito lasciare che il gas preme liberamente sulla superficie libera del tubo misuratore trascurando l'assorbimento. L'entità dell'errore non è facilmente valutabile. Esso ad ogni modo si può eliminare sostituendo, nei calcimetri senza pressione, all'acqua comune del recipiente volumetrico dell'acqua salata.

c) Altro errore deriva dalla solubilità dell'anidride carbonica nella soluzione cloridrica. Lo Scheibler pretese eliminarlo detraendo, come abbiamo detto, una quantità fissa dal volume letto. Ciò però è stato riconosciuto inesatto in quanto si è visto che tale quantità varia in dipendenza del gas totale sviluppato. Dalla tabella di correzione per il calcimetro Dietrich-Frühlig si rileva che la quantità di gas assorbita è sensibile e l'errore che si commetterebbe a non tenerne conto varierebbe dal 3,22 al 6,04 %.

d) Nei calcimetri in cui l'acqua del bagno idropneumatico non viene portata al livello del recipiente esterno, si ha nell'apparecchio una certa pressione dovuta alla colonna di acqua che risale nella branca libera. Il dislivello raggiunge negli apparecchi ordinari un massimo

di circa 30 cm. Il volume di gas che si svolge viene ad essere compresso, a seconda del volume stesso, fino a un massimo di $\frac{30}{1043}$ di atmosfera; contemporaneamente viene anche compressa l'aria prima esistente nell'apparecchio, sicchè la riduzione del volume dipende dal volume totale interno del calcimetro e quindi varia da apparecchio ad apparecchio. Posto che un apparecchio abbia 350 cc. di capacità interna, tubo volumetrico compreso, il gas sopporta la pressione di $\frac{1043 + 30}{1043}$ di atmosfera e quindi il volume suo si riduce nel rapporto inverso $\frac{1043}{1073}$, cioè i 350 cc. diventano 340 circa, con una differenza di 10 cc. i quali rappresentano il 4,1 % rispetto ai 240 cc. di capacità del tubo, volumetrico. Se il tubo fosse graduato nel modo solito si avrebbe un errore sensibile. Si rimedia tracciando la scala in modo che essa dia in ogni punto non già il valore vero ma il valore corretto. Ciò si può ottenere nel modo che verrà più avanti indicato.

Nel calcimetro oggetto di questa nota, che è un calcimetro a pressione, la scala è del tipo corretto dianzi indicato. Essa è tracciata per la temperatura di 20° e la pressione di 760 mm. di mercurio. Ciò si può ottenere in diversi modi facilmente intuibili, ad es., tracciata sul cilindro una scala volumetrica provvisoria, si riempie di acqua il cilindro, quindi soffiando per P si porta l'acqua del tubo ad occupare successivamente dieci livelli successivi volumetricamente equidistanti. Si misurano le differenze di livello tra l'acqua interna e l'esterna e in base a queste si calcolano le relative pressioni. Misurata la capacità interna dell'apparecchio si calcolano le relative diminuzioni di volume per la temperatura di 20° e la pressione di 760 mm., note le quali si ottengono dieci punti della scala corretta. I restanti si tracciano, con sufficiente approssimazione, per interpolazione lineare.

Questa scala consente di adoperare l'apparecchio senza correzioni per determinazioni ordinarie. Quando invece è richiesta una maggiore esattezza sarebbe necessario effettuare le correzioni come negli altri calcimetri. Tuttavia si può procedere in modo molto rapido senza calcoli e ottenere risultati pressochè esatti operando nella maniera seguente:

Posta la terra nella provetta e fatto agire l'acido, si effettua la lettura nel solito modo e sia essa A. Si prendono allora A centigrammi (con una bilancia sensibile al milligrammo) di carbonato di calcio puro e asciutto e nelle stesse condizioni si ripete la prova. La lettura differirà pochissimo (di qualche linea) dalla precedente e sia B. Il

per cento X cercato discenderà dalla proporzione: $X : A = A : B$, da cui $X = A^2/B$. Con questo procedimento viene eliminato — nei limiti pratici — ogni errore e non è necessario rilevare nè la temperatura nè la pressione, mentre il calcolo è ridotto alla semplice operazione sopraindicata. Infatti sia la temperatura che la pressione agiscono ugualmente nei due casi; è eliminato l'errore conseguente alla quantità di anidride carbonica disciolta nell'acido cloridrico, in quanto essendo pressochè uguale la quantità di gas svolta nei due casi, i volumi disciolti sono uguali e si elidono. Lo stesso è per l'errore derivante dall'assorbimento del gas da parte del bagno idropneumatico. Questo procedimento richiede, è vero, due pesate invece di una ma trattasi in effetto di effettuare un'operazione manuale di uso corrente e che non richiede che pochi istanti di tempo.

RIASSUNTO

Dopo aver rilevata l'importanza del calcimetro come apparecchio di uso pratico e comodo — specialmente per la determinazione del carbonato di calcio nei terreni agrari — viene tracciata una breve storia di tale apparecchio risalendo al primo di essi dovuto allo *Scheibler* e indicandone gli altri più noti, specialmente quelli di autori italiani, dei quali essenzialmente si discute per farne risaltare i pregi e i difetti. Da ciò viene preso lo spunto per proporre un nuovo calcimetro che, ispirandosi alle caratteristiche degli apparecchi già noti, ne sintetizza le qualità positive, aggiungendo qualche nuova particolarità atta a rendere l'apparecchio di uso pratico e comodo. L'autore discute poi dei vari errori inerenti ai calcimetri per indicare un metodo comodo di rapida eliminazione di essi nei limiti pratici.

SUMMARY

A NEW CALCIMETRE AND A METHOD OF USING SAME

by LUIGI DELLA GATTA

After referring to the importance of the calcimetre for the determination of CaCO_3 in soils the author takes into consideration the different apparatuses of this kind beginning with the one devised by

Scheibler. The author suggests a new calcimetre which, based on the best characteristics of the previous types, realizes an improvement in this particular field of soil analysis.

The possible errors of the apparatus are discussed and a convenient method of correcting them is proposed.

BIBLIOGRAFIA

- (1) SCURTI, F. Studio chimico agrario dei terreni del Piemonte. *Annali della Sperimentazione Agraria*, voll. VIII, IX, X, XI, XXIV, XXXIX.
- (2) PRATOLONGO, U. Studio, ecc. *Ibidem*, voll. VI, XIV, XXXII.
- (3) BARBIERI, G. A. Studio, ecc. *Ibidem*, vol. XXVII.
- (4) DRAGHETTI, A. Studio, ecc. *Ibidem*, vol. XVIII.
- (5) DE VARDA, A. Studio, ecc. *Ibidem*, vol. XXVIII.
- (6) TOMMASI, G. Studio, ecc. *Ibidem*, vol. XXXIV.
- (7) PANTANELLI, E. Studio, ecc. *Ibidem*, voll. XXII e XXXVI.
- (8) WRIGHT, C. H. Soil analysis. London, 1934.
- (9) SCHEIBLER, C. Determinazione del carbonato di calcio nel nero animale. Berlino, 1862.
- (10) DE CILLIS, E., e BASILE, G. Sulla determinazione del calcare nelle terre. *Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane*, 1894, vol. XXVII.
- (11) Istruzioni per il dosamento rapido del calcare col calcimetro De Astis. Catania. 1894.
- (12) PASSERINI, N. Descrizione di un calcimetro. *Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane*, 1906, vol. XXXIX.
- (13) Il calcimetro del Prof. Garavini. Siena, 1922.
- (14) FRESENIUS, R. Trattato di chimica analitica quantitativa. Quarta edizione francese. 1879, p. 381.

ERNESTO GRIFONI *

UN CASO DI INQUINAZIONE DEL FRUMENTO "CAPPELLI"

Il «Cappelli» fu ottenuto nel 1915 dallo Strampelli per selezione genealogica e distribuito per le prove nel 1924. Si diffuse rapidamente nell'Italia centro-meridionale e nelle isole, ove per le sue eccezionali doti di resistenza alle avversità, rusticità ed alta capacità produttiva, ha portato benefici immensi all'economia nazionale.

In questi ultimi anni si è parlato di degenerazione, e da qualcuno si è detto che sarebbero diminuite la grandezza della spiga e la capacità produttiva mentre sarebbe aumentata l'altezza della paglia e la percentuale di cariossidi bianconate. Su tali argomenti si è anche intrattenuto il prof. I o s a nell'*Italia Agricola* del marzo-aprile 1948.

Le osservazioni da me condotte in proposito non confermano tali rilievi, ma non è in merito ad essi che voglio qui intrattenermi. Tuttavia va tenuto conto che a tutt'oggi il «Cappelli» occupa il 57 % della superficie coltivata a grani duri e detiene il primato, con circa 720.000 ettari, fra tutte le varietà di frumento coltivate in Italia; anche in questa annata ha fornito in Puglia ottime produzioni, non inferiori a quelle che si ottenevano molti anni addietro.

Riferisco qui invece su uno strano fenomeno di persistente inquinazione con un tipo di frumento tenero non precisato, che le più vigili epurazioni in campo non sono valse ad eliminare.

Fino al 1942 non si era avuta notizia nè si era rilevata, all'osservazione diretta nei nostri campi sperimentali, tale inquinazione.

Fu al raccolto del 1943 che, con mia grande sorpresa, trovai su una coltura di 30 ha. un'inquinazione di circa l'1 % di tipo di frumento tenero da me sconosciuto e che mi risultò non essere coltivato nella zona.

Il caos della guerra m'impedì di eseguire l'epurazione in campo e perfino di selezionare meccanicamente il frumento prima della semina. Al raccolto del 1944 trovai che l'inquinazione era salita a circa il 4 %₀. Impossibilitato ad epurare ormai la coltura, raccolsi 150 kg.

* Addetto alla Stazione fitotecnica di Foggia.

di seme traendolo da spighe scelte accuratamente una per una, che seminai su un ettaro. Al raccolto del 1945 trovai la solita inquinazione per circa 1/10.000

Nel 1946 su ha. 12 l'inquinazione era salita a circa 1/5.000

» 1947 » » 50 » » » » 1/1.000

» 1948 » » 43 » » » » 1/100

Questo costante aumento è avvenuto nonostante l'epurazione e seguita tutti gli anni sul campo, prima della mietitura.

La forma del tenero inquinante ha caratteri ben definiti, omogenei e tali ereditariamente trasmissibili. Lo sviluppo della pianta durante l'inverno, la spigatura, la fioritura e l'altezza totale del culmo sono pressochè identici a quelli del «Cappelli». Solo dopo la spigatura s'incominciano a notare, e solo ad un attento esame, lievi differenze nello spessore del culmo, che risulta un po' più esile nella forma inquinante. Più tardi, verso la maturazione cornea, appare anche una differenza nella colorazione della spiga. Finchè, a maturazione avvenuta, tra il bianco-nerastro del «Cappelli» spicca qua e là il rosso slavato delle spighe intruse.

Nelle cariossidi, poi, il divario raggiunge il suo massimo: nel tenero sono rossiccie di forma ovale quasi sferica, a frattura oscillante tra farinosa e vitrea; il peso di 1000 cariossidi (produzione dell'annata) è di gr. 42 contro grammi 56 del «Cappelli»; il peso ad hl. di kg. 83 contro 86,7 del «Cappelli».

Nel suo insieme la spiga del tenero si potrebbe rassomigliare al tipo «Majorca», ma i caratteri morfologici e l'andamento dello sviluppo sono diversi.

Volli verificare se il fenomeno riscontrato nelle colture eseguite sotto il mio diretto controllo si fosse manifestato nella comune coltura presso altre aziende, anche agli effetti della sua importanza nei riflessi pratici.

Nel maggio 1947 potei così estendere l'osservazione diretta alle principali



FIG. 1. — Spiga di grano tenero inquinante il «Cappelli»

zone della provincia di Foggia. Un fatto interessante ne emerse: tutte le colture di «Cappelli» da me visitate erano inquinate dallo stesso tipo di tenero, fino ad oltre il 20%.

Questa constatazione mi indusse ad estendere le indagini ad altre provincie e il risultato, ancora più sorprendente, fu che lo stesso tipo si ritrova costante ad inquinare le colture del Mezzogiorno e della Sicilia.

Riporto qui appresso il risultato di prove colturali eseguite con seme di «Cappelli» ottenuto da diverse provenienze:

N.	Provenienza del seme	Superficie coltivata mq.	Percentuale di tenero inquinante
1	Da Agrigento: zona di collina	50	0,003
2	Da Agrigento: zona di pianura	50	5,060
3	Da Caltagirone	50	1,280
4	Da Catania	50	0,0005
5	Nostra produzione	50	0,760
6	Da Matera: zona di montagna	50	1,590
7	Da Matera: zona di piano-colle	50	6,144
8	Da Melfi: campione n. 1	50	5,802
9	Da Melfi: campione n. 2	50	0,177
10	Da Trapani: zona di collina	50	0,006
11	Da Trapani: zona di pianura	50	0,006
12	Nostra produzione	50	0,833
13	Da Enna: zona di alto colle	50	0,0006
14	Da Enna: zona di pianura	50	2,468

Ho successivamente voluto indagare l'entità genetica della forma inquinante saggiando l'ereditarietà dei tipi inquinante ed inquinato.

Scelti cariossidi per cariossidi:

- a) un chilogrammo di semi di «Cappelli» perfettamente vitrei;
- b) un chilogrammo di semi di «Cappelli» bianconati;
- c) grammi 50 di semi di tenero inquinante;

e seminati, con l'ausilio di una tavola forata, una cariossidi per buco, alla distanza di cm. $7,5 \times 12$, in tre distinte aiuole; al raccolto si sono avuti i seguenti risultati:

Seme seminato	Numero delle piante	Osservazioni
«Cappelli»: cariossidi vitree . .	12.630	N. 7 piante di tipo tenero
«Cappelli»: cariossidi bianconate	12.340	N. 6 piante di tipo tenero
Tenero inquinante	630	Le spighe sono risultate tutte di tipo tenero e perfettamente uniformi

Quali le ipotesi per spiegare il fenomeno?

1) Si potrebbe trattare di una forma di grano tenero che, per somiglianza nei caratteri morfologici e biologici con il « Cappelli », è riuscita a sfuggire alla totale epurazione;

2) potrebbe essere il prodotto di disgiunzione da incrocio spontaneo interspecifico;

3) oppure potremmo essere di fronte ad una mutazione il cui salto raggiungerebbe l'entità della specie.

Le risposte a questi quesiti speriamo di poterle dare negli anni prossimi. Il nuovo direttore di questo Istituto, prof. Ugo de Cillis, che ha visitate le prove in corso, si è interessato vivamente ad esse ed ha suggerito oltre alla ripetizione e l'ampliamento delle prove di cui sopra l'incrocio del « Cappelli » con i vari biotipi di « Maiorca ».

Abbiamo tentati anche incroci tra il « Cappelli » ed il tenero inquinante.

RIASSUNTO

Si riferisce su l'inquinazione del frumento « Cappelli » con una forma di frumento tenero, riscontrata nella provincia di Foggia e in altre provincie dell'Italia meridionale e insulare, e non potuta eliminare con l'epurazione in campo.

SUMMARY

A CASE OF IMPURITY IN 'CAPPELLI' WHEAT

by ERNESTO GRIFONI

The author refers to a mixing of 'Cappelli' wheat with a form of soft wheat which is often found in southern Italy and which can not be eliminated by field selection.

ROBERTO FORLANI *

**IBRIDI DI *TRITICUM ORIENTALE* × *AGROPYRUM*
GLAUCUM E DI *T. LUTESCENS* 062 × *A. GLAUCUM*
CON DIVERSE SPECIE DI *TRITICUM*, CON *SECALE*
E CON *AEGILOPS***

I due ibridi russi di *Agropyrum* (*Triticum orientale* × *A. glaucum* e *T. lutescens* 062 × *A. glaucum*), introdotti in Italia e generalmente indicati come grani perenni, sono stati, dallo scrivente, incrociati artificialmente con diverse specie e razze di frumento, con *Secale cereale* e con *Aegilops ovata*.

A S. Angelo Lodigiano, come del resto anche a Rieti (4), dei due ibridi originari, a mietitura avvenuta, rare piante hanno emesso qualche germoglio, che a Rieti è riuscito portare a frutto, mentre a Parma ed a S. Angelo (forse per causa dei terreni più siccitosi in cui si operava) i pochi ricacci avutisi sono morti prima di spigare. Nel nostro ambiente, quindi, i due suddetti frumenti non mostrano di comportarsi come perenni, ma tutt'al più si può riconoscere ad essi una certa attitudine al ributto, se pur non fruttifero.

Il *T. orientale* × *A. glaucum* ha spiga bianca, speltoide, brevemente aristata ed ha cariossidi allungate e sottili. Il *T. lutescens* 062 × *A. glaucum* ha pure spiga bianca, mutica, speltoide e cariossidi più grosse e meno allungate di quelle del frumento precedente. Il primo ha spighe con rachide fragile e paglia midollosa nel tratto superiore; il secondo ha rachide meno fragile e paglia vuota. Entrambi hanno un'altezza che si aggira sui m. 1,30, sono molto tardivi e non hanno portamento eretto.

I due frumenti di cui si tratta, ibridati con diverse specie di *Triticum* e con i generi *Secale* ed *Aegilops*, si sono comportati irregolarmente rispetto alla fertilità della discendenza. Le cariossidi

* Reggente la Stazione fitotecnica di S. Angelo Lodigiano della Fondazione Morando Bolognini.

ibride e le piante F_1 si sono ottenute con relativa facilità, nelle fecondazioni incrociate con *Triticum* e gli altri generi predetti; facilità che raramente si è constatata nelle fecondazioni incrociate artificiali di qualsiasi frumento con altre specie di *Triticum* aventi diverso patrimonio cromosomico e con altri generi affini.

Perfino nell'ibridazione con *T. timococcum*, che si è dimostrato sempre molto ribelle alle fecondazioni incrociate (3), è stato possibile ottenere con il *T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum* la pianta F_1 con relativa facilità. Tale pianta, però, è morta prima dell'emissione della spiga.

Le prime generazioni ottenute, in tutte le combinazioni provate, non hanno quasi mai dimostrato fertilità piena, qualunque fosse il numero dei cromosomi posseduto dall'altro coniuge.

Descriverò brevemente qualcuna delle numerose ibridazioni eseguite, dal 1944 al 1947, fra i detti ibridi di *Agropyrum* e diverse specie di *Triticum* ed i generi *Secale* ed *Aegilops*.

Ibridi di *T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum* con *Triticum*.

Assai irregolare è stata la fertilità avutasi nelle piante F_1 discendenti dalla fecondazione incrociata fra *T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum* e frumenti esaploidi.

Si ritiene degno di interesse indicare il grado di fertilità avutosi in numerosi incroci:

(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. spelta</i> (fig. 2-F):	197 cariossidi in 21 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. sphaerococcum</i> (fig. 2-G):	61 cariossidi in 7 spighe F_1
<i>T. sphaerococcum</i> $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>)	97 cariossidi in 13 spighe F_1

e con diverse razze di *T. vulgare*:

(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Mentana» (fig. 1-A):	119 cariossidi in 10 spighe F_1
«Mentana» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	330 cariossidi in 18 spighe F_1
«Virgilio» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	45 cariossidi in 11 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Virgilio»:	88 cariossidi in 8 spighe F_1
«Mont Calme» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	103 cariossidi in 11 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Mont Calme»:	78 cariossidi in 7 spighe F_1



FIG. 1.

A: (*Triticum lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ «Mentana» F_1 . — B: «Velino» $\times$ (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) F_1 . — C: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ «S. Pastore» F_1 . — D: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ «Virgilio» F_1 . — E: «S. Giorgio» $\times$ (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) F_1 . — F: «Mont Calme» $\times$ (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) F_1 . — G: *T. spel-ta* $\times$ (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) F_1 .

(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ F_1 («Re-staiolo» $\times$ «Mont Calme») (fig. 3):	158 cariossidi in 17 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Roma»:	61 cariossidi in 13 spighe F_1
«Damiano» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	53 cariossidi in 34 spighe F_1
«Fanfulla» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	15 cariossidi in 8 spighe F_1
«Velino» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) (fig. 1-B):	7 cariossidi in 4 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Qua-derna»:	5 cariossidi in 3 spighe F_1
«Quaderna» $\times$ (<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>):	2 cariossidi in 6 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ «Gentil-rosso»:	sterile

Come si vede dai dati sopra riportati, con certe razze di *T. vulgare* si è avuta una fertilità discreta, sia pure lontana dall'essere completa; con certe altre si è avuta fertilità minima e col Gentilrosso sterilità assoluta. Parimenti si può notare che gli ibridi reciproci hanno avuto, in qualche caso un simile grado di fertilità, e in altri casi un grado



FIG. 2.

A: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *Secale cereale* F₁. — B: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. dicoccum* F₁. — C: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. durum* F₁. — D: (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. turgidum* F₁. — E: (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. dicoccum* F₁. — F: (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. spelta* F₁. — G: (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *T. sphaerococcum* F₁.

sensibilmente diverso. Nell'aspetto morfologico le piante di prima generazione degli ibridi reciproci sono risultate simili.

Degne di qualche interesse sono risultate alcune progenie discendenti dalle ibridazioni predette. Sono emersi caratteri nuovi che non erano manifesti nei genitori: spighe con forme dissimili da quelle di entrambi; piante molto più basse o, qualche volta, notevolmente più alte di quelle parentali; colori che non si sarebbero sospettati; foglie non raramente corte in modo anormale, larghe e di consistenza coriacea; talvolta foglie strette ed assai lunghe. Numerose piante ebbero portamento cespuglioso e non riuscirono a spigare.

Mi limiterò a descrivere brevemente qualche progenie ibrida e ad accennare a qualche esempio di scissione di qualche carattere, fra i più evidenti, delle spighe di seconda generazione, facendo però presente che, poichè le prime generazioni, come spesso anche le seconde, sono state parzialmente o totalmente sterili negli organi maschili, non risulta accertata la provenienza del polline che ha fecondato i fiori delle piante F₁.

(*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ « Roma ». — La pianta F_1 era più alta di entrambi i genitori; la spiga era speltiforme, mutica; la paglia era vuota e di colore cianotico. Le 39 piante di seconda generazione risultarono: 18 con spighe normali, 14 speltiformi, 3 agropyriiformi e 4 non spigarono. Delle tre piante agropyriiformi due erano sterili ed una produsse una sola cariosside.



FIG. 3. — (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ (« Restaiolo » $\times$ « Mont Calme ») F_1 .

In alto: una spiga F_1 . — In basso: quattro spighe F_2 .

(*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ F_1 (« Restaiolo » $\times$ « Mont Calme ») (fig. 3). — La prima generazione aveva spiga mutica, speltiforme. La F_2 era costituita da 96 piante, di cui 76 avevano spiga più o meno del tipo *vulgare*, 9 erano speltiformi ed 11 agropyriiformi. Queste ultime erano sterili. Diverse piante di seconda generazione avevano spighe notevolmente lunghe.

« Damiano » $\times$ (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*). — La prima generazione aveva spighe leggermente speltiformi e la seconda era costituita da 21 piante con spiga lasca, più o meno speltiforme, e da una pianta con spiga dicocciforme. Numerose piante non spigarono.

Con i frumenti del secondo gruppo il *T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum* ha dato ibridi generalmente aventi minore fertilità di quella avutasi con i grani del terzo gruppo:

(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. turgidum</i> (del miracolo):	20 cariossidi in 3 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. turgidum</i> A:	58 cariossidi in 8 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. turgidum</i> B:	1 cariosside in 9 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. dicoccum</i> A (fig. 2, E):	7 cariossidi in 12 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. dicoccum</i> B:	3 cariossidi in 3 spighe F_1
(<i>T. lutescens</i> 062 $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. durum</i> :	1 cariosside in 6 spighe F_1

Anche con i grani tetraploidi, come si è constatato con quelli esaploidi, le varietà e le specie usate hanno influito sul grado di fertilità delle piante di prima generazione. Le ibridazioni inverse, cioè quando il (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) funzionava da padre, nelle prove fatte, non hanno mai prodotto cariossidi e quindi non è stato possibile avere piante F_1 .

Ibridi di (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) con frumenti esaploidi e tetraploidi.

Anche il *T. orientale* $\times$ *A. glaucum*, come il grano precedentemente descritto, incrociato con diverse specie esaploidi di frumento ha dato prime generazioni più o meno limitatamente fertili. Si indica, qui sotto, come esempio, il diverso grado di fertilità avutosi in vari incroci con alcune specie e razze a 42 cromosomi:

<i>T. spelta</i> $\times$ (<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) (fig. 1-G):	56 cariossidi in 5 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. spelta</i> :	92 cariossidi in 6 spighe F_1
<i>T. sphaerococcum</i> $\times$ (<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>):	143 cariossidi in 14 spighe F_1

e con *T. vulgare*:

(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ « S. Pastore » (fig. 1-C):	204 cariossidi in 16 spighe F_1
« S. Giorgio » $\times$ (<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) (fig. 1-E):	127 cariossidi in 14 spighe F_1
« Quaderna » $\times$ (<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) (fig. 4):	110 cariossidi in 13 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ « Virgilio » (fig. 1-D):	80 cariossidi in 9 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ « Mentana »:	78 cariossidi in 7 spighe F_1

« Mont Calme » × (<i>T. orientale</i> × <i>A. glaucum</i>) (fig. 1-F):	64 cariossidi in 11 spighe F ₁
« Fanfulla » × (<i>T. orientale</i> × <i>A. glaucum</i>) (fig. 5):	17 cariossidi in 11 spighe F ₁
(<i>T. orientale</i> × <i>A. glaucum</i>) × « Ausonia »:	5 cariossidi in 3 spighe F ₁
(<i>T. orientale</i> × <i>A. glaucum</i>) × « Damiano »:	3 cariossidi in 3 spighe F ₁



FIG. 4. — « Quaderna » × (*T. orientale* × *A. glaucum*).
In alto, ai lati: i due genitori. — In mezzo: una
spiga F₁. — In basso: sei spighe F₂.

L'unico ibrido reciproco ottenuto, quello con *T. spelta*, ha avuto nei due casi piante di prima generazione simili ed aventi fertilità pressapoco uguale, dimostrando essere indifferente che funzionasse da maschio l'una o l'altra specie.

Si descrive brevemente qualche progenie ibrida, facendo presente che le prime generazioni furono o sterili negli organi maschili o limitatamente fertili, per cui risulta sconosciuta la provenienza del polline che fecondò le piante F₁, pur potendosi certamente affermare che appartenesse a *T. vulgare*, poichè nel 1945, anno in cui si coltivò

la F_1 degli ibridi che si citano, in vicinanza di questi non vi erano che piante di grano tenero.

« Quaderna » (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*). — La prima generazione era costituita da una pianta alta m. 1.40, cioè un po' più alta dei genitori, con paglia piena nella parte superiore e con bella spiga aristata. In seconda generazione si ebbero 43 piante con spiga normale, di cui 35 aristate ed 8 mutiche: 14 con spighe speltiformi di cui 13 aristate ed una mutica; 6 con spighe dicocciformi di cui 3 mutiche e 3 aristate; 4 agropyriiformi, sterili (fig. 4). In seconda ed in terza generazione si sono avute, fra le altre, delle piante alte 50-60

cm. e portanti spighe notevolmente lunghe.

« Fanfulla » $\times$ (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) (figura 5). — La prima generazione risultò con paglia vuota, in contrasto con quanto si è avuto nella F_1 dell'ibrido precedentemente descritto. Le spighe, mutiche, erano di una lunghezza notevole e le più belle avevano una trentina di spighette. In seconda generazione giunsero a formare la spiga solamente tre piante. Una pianta ebbe spighe submutiche, che produssero 220 cariossidi. La seconda pianta ebbe spighe mutiche e risultò completamente sterile. La terza aveva foglie corte, larghe, coriacee, di colore verde molto cupo; l'altezza, alla sommità della spiga, era di m. 0,60; le spighe avevano le spighette con rachilla lunga in modo



FIG. 5. — « Fanfulla » $\times$ (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*)
In alto, ai lati: i due genitori. — In mezzo:
una spiga F_1 . — In basso, due spighe F_2 .
Accanto a quella di destra, una spighetta.

anormale, tanto che un'osservazione superficiale poteva lasciare supporre si trattasse di spighe ramificate; le reste erano lunghe nelle glumelle dei due fiori esterni di ogni spigetta ed erano appena accennate nelle rimanenti glumelle; il colore delle glume e delle glumelle era, prima della maturazione, verde smeraldo, con sfumature bruno-bronzate. Allo scopo di potere utilizzare il campo con una successiva coltivazione intercalare, questa pianta, che risultò notevolmente tardiva, dovette essere estirpata prima della maturazione. Produsse otto cariossidi che non germinarono, quasi certamente perchè raccolte troppo immature.

Con i frumenti del secondo gruppo, il *T. orientale* $\times$ *A. glaucum* ha dato prime generazioni ibride aventi fertilità per lo più piena.

In un solo caso, su cinque, quando lo si è incrociato con *T. durum*, si è avuto fertilità parziale.

<i>T. dicoccum</i> $\times$ (<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>):	541 cariossidi in 17 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. dicoccum</i> (fig. 2-B):	307 cariossidi in 12 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. turgidum</i> (fig. 2-D):	537 cariossidi in 16 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. durum</i> (fig. 2-C):	44 cariossidi in 5 spighe F_1
(<i>T. orientale</i> $\times$ <i>A. glaucum</i>) $\times$ <i>T. turgidum</i> (del miracolo):	682 cariossidi in 15 spighe F_1

I due ibridi reciproci, con *T. dicoccum*, hanno dato piante di prima generazione simili ed aventi, circa, la medesima fertilità.

Ibridi di (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) e di (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) con i generi *Secale* ed *Aegilops* (fig. 2-A).

Si è già altra volta accennato (2) alla relativa facilità con cui si sono ottenuti gli ibridi (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *S. cereale* e (*T. orientale* $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *S. cereale*.

Da tutte le ibridazioni fatte in precedenza fra il genere *Triticum* ed il genere *Secale* sempre ebbi piante di prima generazione sterili. Con i due frumenti di cui si tratta, invece, ebbi le prime generazioni che diedero qualche cariosside, tanto che nel 1947-48 erano in coltivazione la F_3 di (*T. lutescens* 062 $\times$ *A. glaucum*) $\times$ *S. cereale* e la

F₂ di (*T. orientale* × *A. glaucum*) × *S. cereale*. La prima era rappresentata da tre piante e la seconda da cinque. Delle prime tre piante due risultarono sterili ed una diede quattro sole cariossidi che serviranno per seguire la quarta generazione. Le cinque piante del secondo ibrido produssero, rispettivamente, 11, 12, 9, 8 e 75 cariossidi che serviranno per allevare la terza generazione.

Questa seconda combinazione ibrida si è quindi dimostrata notevolmente più fertile della prima.

Tutte le precitate piante ibride di segale hanno dimostrato una certa tendenza al ricaccio, dopo la mietitura, ed hanno prodotto spighe di lunghezza eccezionale.

L'ibrido (*T. orientale* × *A. glaucum*) × *Aegilops ovata*, è risultato sterile nella prima generazione. La pianta F₁ produsse tre spighe, ognuna delle quali con sette spiglette. Contrariamente a quanto si è verificato precedentemente in numerosi ibridi di *Aegilops* (1) le tre spighe non avevano rachide fragile, contrariamente ad entrambi i genitori che l'hanno assai fragile. Le glume avevano due reste ed un occenno di resta lungo da uno a tre millimetri. Le glumelle erano munite di una resta normale e di una seconda appena accennata.

La pianta, dopo la maturazione, è seccata senza emettere nuovi germogli.

RIASSUNTO

L'A. espone i risultati ottenuti da ibridazioni artificiali tra 2 frumenti perenni russi importati in Italia (*Triticum orientale* × *Agropyrum glaucum* e *T. lutescens* 062 × *A. glaucum*) e diverse specie di *Triticum*, e tra essi e i generi *Secale* e *Aegilops*, riferendo sui diversi ed irregolari gradi di fertilità ottenuti e su alcuni caratteri delle progenie. In generale, si è riscontrata nell'ibridazione una fertilità superiore a quella degli incroci interspecifici di *Triticum* e di quelli intergenerici fra *Triticum* e *Secale* od *Aegilops* e specialmente notevole negli incroci con *Secale*.

SUMMARY

HYBRIDS BETWEEN *TRITICUM ORIENTALE* × *AGROPYRUM GLAUCUM* AND *T. LUTESCENS* o62 × *A. GLAUCUM* AND VARIOUS SPECIES OF *TRITICUM*, *SECALE* AND *AEGILOPS*

by ROBERTO FORLANI

The results of artificial crossings between 2 perennial Russian wheats imported into Italy (*Triticum orientale* × *Agropyrum glaucum* and *T. lutescens* o62 × *A. glaucum*) and various species of *Triticum* and species of *Secale* and *Aegilops* are reported.

Reference is also made to the different and irregular degree of fertility obtained and the characters of the hybrids.

A greater fertility than that obtained in interspecific *Triticum* crossings was found. The same result was observed in intergeneric crossings between *Triticum* and *Secale* or *Aegilops*, particularly in the crosses with *Secale*.

BIBLIOGRAFIA

- (1) FORLANI, R. Ibridi *Triticum* × *Aegilops*. *Genetica Agraria*, Roma, 1947, I, 2-3, pp. 237-253.
- (2) FORLANI, R. Ibridi *Triticum* × *Secale*. *Ibid.*, 1947, I, 4, pp. 335-343.
- (3) FORLANI, R. Ibridi di *Triticum timococcum*. *Ibid.*, 1948, II, 1-2, pp. 148-154.
- (4) GIOVANNELLI, B. Osservazioni sui frumenti perenni russi *Triticum orientale* × *Agropyrum glaucum* e *T. lutescens* o62 × *A. glaucum* e loro derivati. *Ibid.*, I, 2-3, pp. 125-129.
- (5) HAUSSMANN, G. Il grano perenne. Bologna, Edizioni Agricole, 1945.

B. MAYMONE e M. TIBERIO

RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DELLE FOGLIE DI EDERA (*HEDERA HELIX* L.)

SOMMARIO: 1. Introduzione. - 2. Composizione chimica. - 3. Digeribilità delle foglie di edera con aggiunta di fieno. - 4. Digeribilità delle foglie di edera senza alcuna aggiunta. - 5. Valore nutritivo. - 6. Conclusioni. - Summary.

I. - INTRODUZIONE

L'edera (*Hedera Helix* L.), trovasi, com'è noto, diffusa ovunque, sui vecchi muri, sulle rocce, sui ciglioni di terra, sugli alberi, ai quali aderisce a mezzo del fusto lianiforme ramoso fornito di appendici aventi l'aspetto di radici.

Ha foglie persistenti, picciolate, coriacee, sparse lungo il fusto e le ramificazioni. Si conoscono presso di noi la varietà comune a frutto globoso nerissimo e la varietà a frutto giallo dorato (var. *chrysocarpa* Walsb) meno frequente.

Nell'Agro Romano i pastori impiegano spesso, durante l'inverno, le foglie di edera che, a prima vista, per l'aspetto coriaceo non si direbbero fornite di elevato valore nutritivo, nell'alimentazione degli agnelli e degli ovini adulti deperiti, attribuendo ad esse virtù salutari e notevole valore nutritivo.

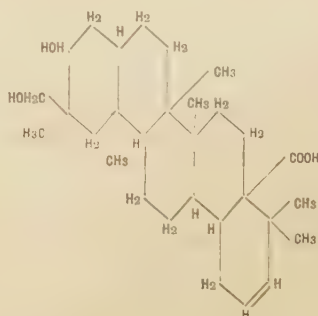
Non risulta che le foglie di questa Araliacea abbiano finora formato oggetto di studio per l'uso che ne viene fatto, in alcune località, nell'alimentazione del bestiame. Abbiamo pertanto ritenuto opportuno d'indagarne la composizione chimica e la digeribilità allo scopo di poterne precisare il valore nutritivo per un eventuale più largo impiego nella alimentazione animale.

2. - COMPOSIZIONE CHIMICA

Sulla composizione chimica delle foglie di edera non sono a nostra conoscenza dati analitici.

È noto, invece, che il principio amaro in esse contenuto è dovuto ad una sapogenina triterpenoide acida: l'ederagenina che,

secondo Winterstein, sarebbe costituita da un acido pentaciclico diidromono-carbossilico non saturo, al quale Kitasato e Chuzaburo* hanno attribuito la seguente formula:



Ederagenina

Le foglie di edera da noi impiegate negli esperimenti di digeribilità, raccolte rispettivamente nel periodo dall'1 all'11 gennaio 1943 e dal 27 gennaio al 6 febbraio 1943 nel bosco della sede sperimentale dell'Istituto, presentarono la composizione chimica media riportata nella tabella I:

TABELLA I

Composizione chimica media delle foglie di edera

	Foglie raccolte dal 1° all'11 gennaio 1943		Foglie raccolte dal 27 gennaio al 6 febbraio 1943		Composizione media	
	Nella sostanza secca %	Nella sostanza umida %	Nella sostanza secca %	Nella sostanza umida %	Nella sostanza secca %	Nella sostanza umida %
Acqua	—	62,01	—	57,77	—	59,89
Protidi grezzi	12,00	4,56	12,00	5,07	12,00	4,81
Protidi puri	12,00	4,56	11,92	5,03	11,96	4,76
Lipidi grezzi	4,42	1,68	4,74	2,00	4,58	1,84
Fibra grezza	22,80	8,70	21,04	8,89	21,90	8,79
Ceneri	7,80	2,96	7,73	3,26	7,76	3,11
Estrattivi inazotati . .	52,89	20,09	54,49	23,01	53,69	21,55

* KITASATO u. CHUZABURO. *Berichte der gesamte Physiol.*, Bd. 74, S. 620.

I dati esposti mostrano che le foglie di edera sono paragonabili per la composizione chimica (riferita alla sostanza secca) alle foglie di olivo * il cui principio amaro è dovuto anch'esso ad una sapogenina triterpenoide; l'acido oleanolico, ed alle foglie di acero **.

Nelle foglie di edera raccolte nella stagione invernale, allorché vengono impiegate nella alimentazione del bestiame, il contenuto in azoto non protidico è assolutamente minimo, relativamente elevato il contenuto in lipidi grezzi ed in estrattivi inazotati, non molto elevato il contenuto in fibra grezza.

Le sostanze inorganiche, secondo le nostre ricerche, risulterebbero costituite per circa la quarta parte ed anche oltre da calcio (tabella II), mentre il fosforo vi è contenuto in proporzione assai più bassa:

TABELLA II

Contenuto in calcio ed in fosforo
delle foglie di edera

	In 100 di sostanza secca		In 100 di ceneri	
	Ca %	P %	Ca %	P %
Foglie provenienti da pianta vegetante su un vecchio muro . . .	2,94	0,32	23,00	2,49
Foglie provenienti da pianta vegetante su di un albero	4,27	0,15	29,72	1,05

I dati riportati nella tabella II dimostrano, inoltre che, probabilmente, il contenuto in calcio delle foglie di edera non è influenzato dalla crescita o meno della pianta lungo i muri dato che la natura del terreno risultò presso a poco analoga sia per la pianta vegetante sul muro che per quella vegetante sull'albero non molto discosto dal muro. Nei due saggi eseguiti la variabilità si è dimostrata, infine, assai più ampia per il contenuto in fosforo che per il contenuto in calcio.

* MAYMONE, B., SBLENDORIO, A., e CECI GINESTRELLI, D. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1947, n. s., vol. I, p. 71.

** MAYMONE, B. *L'Italia Agricola*, Roma, 1936, p. 263.

3. — DIGERIBILITÀ

Le esperienze di digeribilità furono condotte inizialmente nel periodo dal 1° al 10 gennaio su tre montoni di cui uno alimentato esclusivamente con foglie di edera e due con una razione composta di foglie di edera e di fieno.

Accertato che il soggetto alimentato unicamente con foglie di edera, per la durata di oltre venti giorni, non aveva manifestato alcun segno d'intolleranza o di malessere, l'esperimento fu ripetuto nel periodo dal 27 gennaio al 6 febbraio 1943 alimentando con fieno e foglie di edera il soggetto che nel periodo sperimentale precedente aveva consumato unicamente foglie di edera ed adottando quest'ultimo razionamento per gli altri due soggetti che nel periodo sperimentale precedente avevano consumato la razione composta di fieno e di foglie di edera.

I dati che passiamo ad esporre riguardano pertanto la digeribilità delle foglie di edera con aggiunta di fieno sperimentata su tre soggetti e la digeribilità delle sole foglie di edera sperimentata sui medesimi soggetti.

I soggetti da esperimento posti in gabbie per il metabolismo furono muniti di apposita apparecchiatura per la raccolta separata delle urine. Per tutta la durata del periodo preparatorio (10 giorni) e del periodo di esperimento (10 giorni) i soggetti in esperimento vennero alimentati due volte al giorno con quantità costanti di mangimi atte a coprire, presso a poco, il fabbisogno di mantenimento.

Giorno per giorno, durante il periodo sperimentale, venne determinata la sostanza secca delle foglie somministrate, dei residui avanzati nei casi in cui ciò si è avverato e delle feci emesse, nonché, a più riprese, la sostanza secca del fieno somministrato nel caso di alimentazione mista.

La conservazione delle feci e delle urine per le determinazioni analitiche venne fatta in flaconi di vetro a chiusura ermetica posti in frigorifero.

Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldahl-Ulsch, modificato da Gunning Arnold per i protidi grezzi, con il metodo Barnstein per i protidi puri, con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi, con il metodo Weende per la fibra grezza.

Nella esposizione che segue omettiamo per brevità, di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità del fieno che, determinata preventivamente sui soggetti da esperimento, diede i seguenti risultati:

Montone G. 9644. — Sost. secca 52,85 %, Sost. organica 54,36 %, Protidi grezzi 70,70, Protidi puri 70,10 %, Lipidi grezzi 17,00 %, Fibra grezza 32,59 %, Estrattivi inazotati 65,68 %.

Montone G. 9058. — Sost. secca 55,05 %, Sost. organica 56,11 %, Protidi grezzi 73,04 %, Protidi puri 73,25 %, Lipidi grezzi 12,52 %, Fibra grezza 33,66 %, Estrattivi inazotati 68,15 %.

Montone G. 01160. — Sost. secca 53,98 %, Sost. organica 56,30 %, Protidi grezzi 71,50 %, Protidi puri 70,51 %, Lipidi grezzi 32,38 %, Fibra grezza 39,96 %, Estrattivi inazotati 63,20 %.

TABELLA III

Dati riguardanti l'esperimento digeribilità
foglie di edera più fieno

	Montone G. 9644	Montone G. 9058	Montone G. 01160
Periodo preparatorio	22-31 dic. 1942	22-31 dic. 1942	18-26 genn. 1943
Periodo sperimentale	1-10 genn. 1943	1-10 genn. 1943	27 genn.-6 febr. 1943
Peso vivo iniziale	Kg. 46,7	Kg. 48,6	Kg. 42,7
Peso vivo finale	» 46,4	» 48,6	» 42,7
Fieno giorn. consumato	gr. 300	gr. 300	gr. 300
Foglie di edera giorn. consumate	» 1500	» 1500	» 1500
Feci emesse giornalmente	» 673	» 606	» 845

TABELLA IV

Composizione chimica delle foglie di edera
e del fieno

	Sost. secca %	Sost. organ. %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
In 100 parti di sostanza fresca								
Foglie di edera somm. ai Montoni G. 9644 e G. 9058	37,99	35,03	4,56	4,56	1,68	8,70	2,96	20,09
Foglie di edera somm. al Montone G. 01160	42,23	38,97	5,07	5,03	2,00	8,89	3,26	23,01
Fieno medica somm. ai Montoni G. 9644 e G. 9058	87,32	79,18	16,06	14,03	2,27	26,24	8,14	34,61
Fieno medica somm. al Montone G. 01160	89,07	80,77	16,38	14,31	2,32	26,76	8,30	35,31
In 100 parti di sostanza secca								
Foglie di edera somm. ai Montoni G. 9644 e G. 9058	—	92,20	12,00	12,00	4,42	22,89	7,80	52,89
Foglie di edera somm. al Montone G. 01160	—	92,27	12,00	11,92	4,74	21,04	7,73	54,49
Fieno medica somm. ai Montoni G. 9644 e G. 9058	—	90,68	18,39	16,07	2,60	30,05	9,32	39,64
Fieno medica somm. al Montone G. 01160	—	90,68	18,39	16,07	2,60	30,05	9,32	39,64

TABELLA V

Composizione chimica delle feci

Soggetti	Sost. secca %	Nella sostanza secca						
		Sost. organ. %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Montone G. 9644 . . .	46,17	86,67	10,85	10,31	12,91	37,15	13,33	25,76
Montone G. 9058 . . .	51,45	85,57	11,22	10,88	13,14	38,59	14,33	22,72
Montone G. 01160 . . .	37,69	85,70	10,90	10,12	10,95	37,70	14,30	26,15

Digeribilità delle foglie di edera più fieno

TABELLA VI

	Sostanza fresca	Sostanza secca	Sostanza organica	Protili grezzi	Protili puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazolati
Montone G. 9644									
Fieno di medica gr.	300	261,96	237,54	48,17	42,10	6,81	78,72	24,42	103,84
Foglie di edera gr.	1500	560,85	525,40	68,38	68,38	25,10	130,44	44,45	301,39
Ingesta	1800	831,81	702,94	110,55	110,48	32,00	209,16	68,87	495,23
Feci	673	310,72	269,30	33,72	32,03	40,11	115,43	41,42	80,04
Assorbito tot.	—	521,09	493,04	82,83	78,45	—	93,73	27,45	325,19
Assorbito spett. al fieno	—	138,44	129,12	34,07	20,50	1,20	25,00	0,32	68,20
Assorbito spett. foglie di edera .	—	382,65	304,52	48,76	48,95	—	68,07	18,13	250,00
Digeribilità in %	—	67,14	69,37	71,30	71,58	—	52,10	40,78	85,26
Montone G. 9058									
Fieno di medica gr.	300	261,96	237,54	48,17	42,10	6,81	78,72	24,42	103,84
Foglie di edera gr.	1500	560,85	525,40	68,38	68,38	25,10	130,44	44,45	301,39
Ingesta	1800	831,81	702,94	110,55	110,48	32,00	209,16	68,87	495,23
Feci	600	311,78	267,10	34,08	33,02	40,97	120,31	41,08	70,84
Assorbito tot.	—	520,03	495,84	81,57	76,56	—	88,85	24,19	334,39
Assorbito spett. al fieno	—	144,21	133,28	35,18	30,84	0,85	26,50	10,91	70,77
Assorbito spett. foglie di edera .	—	375,82	362,56	46,39	45,72	—	62,35	13,28	263,62
Digeribilità in %	—	65,95	69,00	67,84	66,86	—	47,80	29,87	87,47
Montone G. 0160									
Fieno di medica gr.	300	267,21	242,31	49,14	42,94	6,95	80,30	24,90	105,92
Foglie di edera gr.	1500	633,45	584,48	76,01	75,51	30,02	133,28	48,97	345,17
Ingesta	1800	900,66	826,79	125,15	118,45	36,97	213,58	73,87	451,09
Feci	845	318,48	272,04	34,72	32,23	34,87	120,07	15,54	83,28
Assorbito tot.	—	582,18	553,85	90,43	86,22	2,10	93,51	22,33	367,81
Assorbito spett. al fieno	—	144,23	130,40	35,13	30,28	2,35	32,08	7,83	60,14
Assorbito spett. foglie di edera .	—	437,95	417,45	55,30	55,94	—	61,43	20,50	300,87
Digeribilità in %	—	69,13	71,42	72,75	74,08	—	46,09	41,86	87,13

TABELLA VII

Digeribilità media delle foglie di edera

Soggetti	Sost. secca %	Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Montone G. 9644	67,14	69,37	71,30	71,58	—	52,10	40,78	85,26
Montone G. 9058	65,95	69,00	67,84	66,86	—	47,80	29,87	87,47
Montone G. 01160	69,13	71,42	72,75	74,08	—	46,09	41,86	87,13
Media . . .	67,41	69,93	70,63	70,84	—	48,66	37,50	86,62

TABELLA VIII

Contenuto medio in sostanze digeribili
delle foglie di edera

Soggetti	Sost. secca %	Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Nella sostanza fresca								
Montone G. 9644	25,50	24,30	3,25	3,25	—	4,53	1,21	17,13
Montone G. 9058	25,05	24,17	3,09	3,05	—	4,16	0,88	17,57
Montone G. 01160	29,19	27,83	3,69	3,73	—	4,10	1,36	20,05
Media . . .	26,58	25,65	3,34	3,34	—	4,26	1,15	18,25
Nella sostanza secca								
Montone G. 9644	—	63,96	8,55	8,55	—	11,92	3,18	45,09
Montone G. 9058	—	63,62	8,14	8,02	—	10,94	2,33	46,26
Montone G. 01160	—	65,90	8,73	8,70	—	9,70	3,23	47,48
Media . . .	—	64,49	8,47	8,42	—	10,85	2,91	46,21

I dati riportati nelle tabelle VI e VII mostrano che i valori ottenuti per la digeribilità delle foglie di edera somministrate con l'aggiunta di un piccolo supplemento di fieno di medica sono sufficientemente concordanti per i tre soggetti da esperimento.

La digeribilità è risultata elevata per i protidi e per gli estrattivi inazotati, buona per la fibra grezza, completamente negativa per i lipidi grezzi.

4. — DIGERIBILITÀ DELLE FOGLIE DI EDERA SENZA ALCUNA AGGIUNTA

Come già accennato precedentemente si ritenne opportuno ripetere le esperienze di digeribilità impiegando per i soggetti in esperimento una razione costituita unicamente da foglie di edera senza alcuna aggiunta di altri mangimi, per poter fare un utile confronto con i risultati ottenuti impiegando il supplemento di fieno e per approfondire ulteriormente le cause del mancato assorbimento dei lipidi contenuti nelle foglie di edera in proporzione relativamente elevata.

I soggetti da esperimento si abituarono in breve periodo di tempo a consumare la razione costituita unicamente da foglie di edera e l'esperimento poté essere condotto regolarmente per la durata prevista.

I risultati ottenuti sono esposti nelle tabelle che seguono:

TABELLA IX

Dati riguardanti l'esperimento digeribilità
foglie di edera senza alcuna aggiunta

	Montone G. 9644	Montone G. 9058	Montone G. 01160
Periodo preparatorio	18-26 genn. 1943	18-26 genn. 1943	22-31 dicem. 1942
Periodo sperimentale . . .	27 genn.-6 feb. 1943	27 genn.-6 feb. 1943	1-10 genn. 1943
Peso vivo iniziale	kg. 45,8	kg. 48,8	kg. 42,3
Peso vivo finale	kg. 45,8	kg. 49,4	kg. 41,8
Foglie di edera giorn. consum.	g. 2816	g. 2675	g. 2746
Feci emesse giornalmente . . .	g. 897	g. 606	g. 657

TABELLA X

Composizione chimica delle foglie d'edera

	Sost. secca %	Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
In 100 parti di sostanza fresca								
Foglie somm. ai mon- toni G. 9644 e G. 9058	42,23	38,97	5,07	5,03	2,00	8,89	3,26	23,01
Foglie somm. al mon- tone G. 01160 . . .	37,99	35,03	4,56	4,56	1,68	8,70	2,96	20,09
In 100 parti di sostanza secca								
Foglie somm. ai mon- toni G. 9644 e G. 9058	—	92,27	12,00	11,92	4,74	21,04	7,73	54,49
Foglie somm. al mon- tone G. 01160 . . .	—	92,20	12,00	12,00	4,42	22,89	7,80	52,89

TABELLA XI

Composizione chimica delle feci

Soggetti	Sost. secca %	Nella sostanza secca						
		Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Montone G. 9644	40,72	81,58	11,06	10,37	12,36	35,19	18,42	22,97
Montone G. 9058	50,56	83,04	11,91	11,56	13,00	36,30	16,96	21,83
Montone G. 01160	51,38	85,56	10,12	9,78	15,23	38,17	14,44	22,04

I valori ottenuti per la digeribilità delle foglie di edera impiegate da sole nell'alimentazione dei soggetti da esperimento, oltre ad essere concordanti per i tre soggetti, concordano pienamente con i valori riscontrati sperimentando l'aggiunta di fieno di medica alle foglie di edera.

I valori medi riportati per la digeribilità nella tabella XV mostrano infatti che la differenza fra le due serie di dati è pressochè insignificante, e cioè risulta pari appena al 3,33 % per la sostanza organica, all'1,33 % per i protidi grezzi, al 0,89 % per gli estrattivi inazotati, quasi nulla per la fibra grezza e priva di significato per i lipidi, dati i valori bassissimi ottenuti con due soli soggetti nella seconda serie di esperienze e negativi con il terzo.

Digeribilità delle foglie di edera senza aggiunta di altri mangimi

	Sostanza fresca	Sostanza secca	Sostanza organica	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
Montone G. 9644									
Foglie di edera	2815,5	1189,41	1097,47	142,73	141,78	56,30	250,25	91,94	648,11
Ingesta	2815,5	1189,41	1097,47	142,73	141,78	56,30	250,25	91,94	648,11
Feci	897	365,26	297,98	40,40	37,88	45,15	128,53	67,28	83,90
Assorbito	—	824,15	799,49	102,33	103,90	11,23	121,72	24,66	564,21
Digeribilità %	—	69,29	72,84	71,70	73,28	19,91	48,63	26,82	87,20
Montone G. 9058									
Foglie di edera	2675,0	1129,65	1042,33	135,65	134,65	53,54	237,68	87,32	615,55
Ingesta	2675,0	1129,65	1042,33	135,65	134,65	53,54	237,68	87,32	615,55
Feci	606	324,57	269,52	38,66	37,52	42,19	117,82	55,05	70,85
Assorbito	—	805,08	772,81	96,90	97,13	11,35	119,86	32,27	544,20
Digeribilità %	—	71,25	74,14	71,48	72,87	21,19	50,42	36,05	88,48
Montone G. 01160									
Foglie di edera	2745,5	1043,39	962,01	125,21	125,21	46,12	238,82	81,38	551,85
Ingesta	2745,5	1043,39	962,01	125,21	125,21	46,12	238,82	81,38	551,85
Feci	657	337,57	288,82	34,16	33,01	51,41	128,85	48,75	74,40
Assorbito	—	705,82	673,19	91,05	92,20	—	109,98	32,63	477,45
Digeribilità %	—	67,64	69,97	72,71	73,63	—	46,04	40,09	86,51

TABELLA XIII

Digeribilità media delle foglie di edera
somministrate senza aggiunta di altri mangimi

Soggetti	Sost. secca %	Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Montone G. 9644	69,29	72,84	71,70	73,28	19,91	48,63	26,82	87,20
Montone G. 9058	71,25	74,14	71,48	72,87	21,19	50,42	36,95	88,48
Montone G. 01160	67,64	69,98	72,71	73,63	—	46,04	40,09	86,51
Media . . .	69,39	72,35	71,96	73,26	13,70	48,37	34,62	87,39

TABELLA XIV

Contenuto medio in sostanze digeribili
delle foglie di edera

Soggetti	Sost. secca %	Sost. organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Nella sostanza fresca								
Montone G. 9644	29,26	28,38	3,63	3,63	0,40	4,32	0,87	20,06
Montone G. 9058	30,09	28,89	3,62	3,66	0,42	4,48	1,20	20,40
Montone G. 01160	25,70	24,51	3,31	3,35	0,00	4,00	1,18	17,38
Media . . .	28,35	27,26	3,52	3,54	0,27	4,27	1,08	19,28
Nella sostanza secca								
Montone G. 9644	—	67,21	8,60	8,73	0,94	10,23	2,08	47,51
Montone G. 9058	—	68,41	8,58	8,68	1,00	10,61	2,86	48,21
Montone G. 01160	—	64,53	8,72	8,83	—	10,54	3,13	45,75
Media . . .	—	66,71	8,63	8,64	0,64	10,46	2,69	47,15

TABELLA XV

Comparazione dei dati ottenuti nelle due serie di
esperienze e digeribilità media delle foglie di edera

	Sost. secca %	Sost. organ. %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
Foglie di edera somministrate da sole	69,39	72,35	71,96	73,26	13,70	48,37	34,62	87,39
Foglie di edera somministrate con aggiunta di fieno di medica	67,41	69,93	70,63	70,84	—	48,66	37,50	86,62
Media . . .	68,40	71,14	71,29	72,05	6,85	48,51	34,06	87,00

I risultati concordanti delle due serie di esperienze consentono di attribuire alle foglie di edera raccolte nel periodo invernale, quando più indicato ne è l'uso nell'alimentazione, la seguente digeribilità apparente media:

Sostanza organica	71 %
Protidi grezzi	71 %
Lipidi grezzi	6 %
Fibra grezza	48 %
Estrattivi inazotati	87 %

Con la sola eccezione dei lipidi grezzi la cui digeribilità è pressochè nulla, valori assai elevati si sono ottenuti per la digeribilità della sostanza organica, dei protidi e degli estrattivi inazotati: buoni per la digeribilità della fibra grezza.

5. — VALORE NUTRITIVO

Le foglie di edera impiegate da sole nel razionamento dei soggetti da esperimento o addizionate con piccoli quantitativi di fieno — gr. 300 giornalieri per capo — mostrarono di essere bene appetite per un periodo di oltre venti giorni (10 giorni periodo preparatorio + dieci periodo sperimentale) per ciascuna serie di esperienze, senza dar luogo a disturbi digestivi o fenomeni d'intolleranza.

L'energia netta calcolata in funzione del contenuto in sostanze digeribili (tabelle VIII e XIV) e delle detrazioni operate per il contenuto in fibra grezza con il procedimento indicato dal Kellner per i mangimi verdi, ha presentato i seguenti valori medi:

Energia netta in 100 kg. di foglie fresche di edera

Foglie somministrate da sole . .	= Unità amido 23,75 = U. scand. 33,96
Foglie somministrate con aggiunta di fieno	= Unità amido $\frac{22,13}{22,94}$ = U. scand. $\frac{31,64}{32,80}$
Valore medio: . . .	Unità amido 22,94 U. scand. 32,80

Energia netta riferita a 100 kg. di sostanza secca

Foglie somministrate da sole . .	= Unità amido 59,21 = U. scand. 84,67
Foglie somministrate con aggiunta di fieno	= Unità amido $\frac{55,12}{57,76}$ = U. scand. $\frac{78,82}{81,74}$
Valore medio: . . .	Unità amido 57,76 = U. scand. 81,74

La lieve differenza di valore nutritivo riscontrata per le due serie di esperienze è dovuta, oltrechè alle piccole differenze notate per i valori della digeribilità, alla composizione chimica alquanto differente delle foglie di edera impiegate nelle due serie di esperienze.

Basandoci sui valori medi calcolati, si hanno le seguenti equivalenze:

Nelle foglie fresche di edera

Una unità amido (Cal. 2360) = kg. 4,36 di prodotto

Una unità scand. (Cal. 1650) = kg. 3,05 di prodotto

In sostanza secca

Una unità amido (Cal. 2360) = kg. 1,74 di sost. secca

Una unità scand. (Cal. 1650) = kg. 1,22 di sost. secca

All'energia netta calcolata in base ai dati sperimentali corrisponde in cifra tonda il coefficiente di utilizzazione 0,87 che s'inquadra perfettamente nella categoria dei coefficienti di utilizzazione (0,82 a 0,92) assegnati dal Kellner alle foglie di albero fresche.

Il valore nutritivo delle foglie di edera è pertanto elevato e ne risulta giustificato l'impiego che in alcune località viene fatto nell'alimentazione animale durante l'inverno.

6. — CONCLUSIONI

1) La composizione chimica media delle foglie di edera raccolte durante l'inverno (acqua 59,9 %, protidi grezzi 4,8 %, protidi puri 4,7 %, lipidi grezzi 1,8 %, fibra grezza 8,8 %, ceneri 3,1 %, estrattivi inazotati 21,5 %) si presenta buona sia per il contenuto in protidi che per il contenuto in fibra grezza da considerarsi relativamente basso.

Fra gli elementi inorganici elevato risulta il contenuto in calcio, mentre il fosforo è presente in proporzione relativamente bassa.

2) La digeribilità apparente indagata somministrando ai soggetti da esperimento le foglie di edera, sia con aggiunta di fieno che senza alcuna aggiunta di altri mangimi, è risultata assai elevata per la sostanza organica (71 %), per i protidi (71 %) e per gli estrattivi inazotati (87 %), buona per la fibra grezza (48 %), praticamente insignificante (6 %) per i lipidi grezzi. Le due serie di esperienze diedero risultati perfettamente concordanti.

3) Il valore nutritivo delle foglie fresche di edera calcolato in base ai coefficienti medi di digeribilità sperimentalmente trovati ed alla detrazione operata sul valore amido lordo per il contenuto in fibra grezza è risultato pari ad Unità amido 22,94 per ogni 100 kg. di foglie fresche con il 59,9 % di umidità, corrispondenti ad Unità scandinave (32,80) per l'ingrassamento dei bovini adulti (Cal. 1650).

All'energia netta così calcolata corrisponde il coefficiente di utilizzazione 0,87.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE DIGESTIBILITY AND THE NUTRITIVE VALUE OF IVY LEAVES (*HEDERA HELIX* L.)

by B. MAYMONE and M. TIBERIO

The average chemical composition of ivy leaves during winter (water 59.9 %, crude protids 4.8 %, pure protids 4.7 %, crude lipids 1.8 %, crude fibre 8.8 %, ashes 3.1 %, N-free extracts 21.5 %) appears to be good with reference to the protid content and to the amount of crude fibre which is relatively low.

Among the inorganic elements Ca is present in large quantities while the P content is relatively low.

The apparent digestibility was investigated by feeding the animals with ivy leaves alone or mixed with hay. A very high digestibility was found for organic matter (71 %), for protids (71 %) and for N-free extracts (87 %), it was good for crude fibre (48 %) and actually nil (6 %) for crude lipids. The two tests gave quite corresponding results.

The nutritive value of fresh ivy leaves calculated on the basis of average digestibility coefficients experimentally found after subtraction of crude fibre content from the starch rough value correspondent to 22.94 starch equivalents for every 100 kg. of fresh leaves having a humidity of 59.9 %. This corresponds to 32,80 Scandinavian Units (Cal. 1650) for fattening adult cattle. The net energy thus calculated corresponds to the utilization coefficient of 0.87.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO

(Direttore: Bartolo Maymone)

ED

ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE

UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI

(Direttori: Bartolo Maymone e Guido De Marzi)

ROMA

ANGELO SALERNO

L'ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DELLA CARNE NEI BOVINI DI RAZZA "CHIANINA"

SOMMARIO: I. Introduzione. – II. Materiale e tecnica delle osservazioni – III. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nelle femmine. – IV. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nei maschi. – V. Considerazioni riassuntive. – VI. Percentuali in carne ed osso in soggetti con peso morto suddiviso tra quarti anteriori e quarti posteriori. – VII. Conclusioni. – VIII. Riasunto. – Summary.

I. – INTRODUZIONE

I bovini di razza «Chianina» sono allevati soprattutto nella Val di Chiana, nella Val d'Arno ed in minor misura in altre zone della Toscana, dell'Umbria, dell'Italia centrale e meridionale.

Dalla tabella I risulta la consistenza assoluta e percentuale del bestiame di razza «Chianina», suddivisa per regioni e per categoria, secondo i dati del censimento dell'Istituto Centrale di Statistica del 31 ottobre 1940.

Dei 133.267 soggetti l'85,65 % si trovano in Toscana, localizzati prevalentemente nelle provincie di Arezzo, Firenze, Pisa e Siena (tabella II), il 10,57 % nella restante parte dell'Italia centrale e solo il 3,78 % nelle altre regioni dell'Italia continentale e della Sicilia.

Gli incroci di razza «Chianina» ammontano, sempre secondo i dati del censimento del 31 ottobre 1940, a 96.829 capi, allevati per il 92,98 % in Toscana, specialmente nelle provincie di Siena, Pisa, Livorno ed Arezzo (tabelle III e IV).

Le attitudini principali dei bovini di razza «Chianina» sono quelle della carne e del lavoro. Dai controlli sui nuclei di selezione delle

TABELLA I

Bovini di razza « Chianina » censiti al 31 ottobre 1940

Regioni	Categorie						Totale	o/0 totale per regione
	Tori	Vacche	Buoi	Torelli	Vitelloni gioven- chi e manzi	Vitelli da latte		
Piemonte	—	13	6	—	19	6	44	0,26
Lombardia	—	2	2	—	—	—	4	
Liguria	—	1	4	—	34	2	41	
Veneto	—	5	—	—	2	—	7	
Emilia	—	75	129	—	36	16	256	
Toscana	477	36.477	21.066	368	40.134	15.634	114.156	85,65
Marche	5	708	128	5	491	392	1.729	1,29
Umbria	13	1.659	963	8	1.563	637	4.843	3,63
Lazio	49	2.217	273	24	1.284	882	4.729	3,55
Abruzzi-Molise .	2	1.312	121	11	1.008	339	2.793	2,10
Campania	33	1.794	960	61	1.005	637	4.490	3,37
Puglie	—	30	—	—	17	7	54	0,13
Lucania	—	—	—	—	—	—	—	
Calabria	—	7	5	1	3	4	20	
Sicilia	—	29	—	—	29	43	101	
	579	44.329	23.657	478	45.625	18.599	133.267	
% per categoria .	0,43	33,26	17,76	0,35	34,24	13,96		

province della Toscana* si è rilevato che al 12° mese i maschi interi raggiungono un peso vivo medio di kg. 501, con una velocità media di accrescimento giornaliero di circa kg. 1,200 là dove per le femmine si ha rispettivamente un peso assoluto di kg. 359 ed un accrescimento medio giornaliero di gr. 8-900.

Al secondo anno gli stessi soggetti maschi e femmine raggiungono i pesi assoluti rispettivi di kg. 772 e kg. 538.

Il peso medio controllato nei torelli di razza « Chianina », presentati al mercato-concorso di Castiglion Fiorentino (Arezzo) nel settembre 1943, è stato di kg. 475 ad un anno di età e di kg. 839 a due anni.

* La razza « Chianina » ed il suo miglioramento. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Ispettorato Agrario Compartimentale per la Toscana. Firenze, 1936.

TABELLA II

Bovini di razza « Chianina » censiti al 31 ottobre 1940
nelle provincie della Toscana

Provincie	Categorie						Totale	% totale per provincia
	Tori	Vacche	Buoi	Torelli	Vitelloni gioven- chi e manzi	Vitelli da latte		
Arezzo	144	12.629	5.594	122	13.481	5.274	37.244	32,63
Firenze	92	6.313	6.334	87	10.274	3.117	26.217	22,96
Grosseto	5	257	56	1	299	118	736	0,64
Livorno	2	291	296	—	187	94	870	0,76
Lucca	—	7	2	—	13	4	26	0,02
Pisa	84	6.536	1.642	61	5.535	2.656	16.514	14,47
Pistoia	1	171	29	—	358	61	620	0,54
Siena	149	10.273	7.113	97	9.987	4.310	31.929	27,97
	477	36.477	21.066	368	40.134	15.634	114.156	
% per categoria .	0,42	31,95	18,45	0,32	35,16	13,70		

TABELLA III

Bovini « Incroci Chianini » censiti al 31 ottobre 1940

Regioni	Categorie						Totale	% totale per regione
	Tori	Vacche	Buoi	Torelli	Vitelloni gioven- chi e manzi	Vitelli da latte		
Emilia	—	—	—	—	4	4	8	0,01
Toscana	241	28.411	19.592	111	28.699	12.977	90.031	92,98
Marche	—	32	20	15	31	15	113	0,12
Umbria	2	525	591	—	780	209	2.107	2,17
Lazio	7	186	64	—	1.843	1.218	3.318	3,43
Abruzzi-Molise .	—	—	—	—	—	—	—	—
Campania	2	592	144	—	234	280	1.252	1,29
	252	29.746	20.411	126	31.591	14.703	96.829	
% per categoria .	0,26	30,72	21,08	0,13	32,63	15,18		

TABELLA IV

Bovini « Incroci Chianini » censiti al 31 ottobre 1940
nelle provincie della Toscana

Provincie	Categorie						Totale	% totale per provincie
	Tori	Vacche	Buoi	Torelli	Vitelloni giovani e manzi	Vitelli da latte		
Arezzo	47	7.215	3.122	21	6.818	3.228	20.551	22,82
Firenze	18	1.251	1.560	5	2.257	769	5.860	6,50
Grosseto	8	1.152	542	9	1.203	424	3.338	3,70
Livorno	67	5.602	2.766	28	4.731	2.240	15.434	17,14
Lucca	—	2	4	—	—	—	6	0,01
Pisa	61	6.190	4.568	34	5.867	2.422	19.142	21,26
Pistoia	—	—	2	—	4	—	6	0,01
Siena	40	6.999	7.028	14	7.819	3.794	25.694	28,53
	241	28.411	19.592	111	28.699	12.977	90.031	
% per categoria .	0,27	31,55	21,76	0,12	31,87	14,41		

I pesi estremi rilevati su soggetti riproduttori raggiungono a 12 mesi, sempre secondo i dati riportati nel lavoro citato, kg. 659 per i maschi e kg. 496 per le femmine; a 18 mesi kg. 856 per i maschi e kg. 555 per le femmine ed infine a 24 mesi kg. 1.012 per i maschi e kg. 684 per le femmine.

Dalla elaborazione di numerosi dati raccolti su bovini di razza « Chianina » conferiti ai raduni sono stati rilevati i seguenti pesi vivi medi, in soggetti di 1ª qualità:

vitelloni	kg. 443
buoi	» 836
vacche	» 635*

I limiti estremi di peso, in tori a completo sviluppo, possono raggiungere anche q.li 14-15.

La produzione della carne è correlata oltre che con la velocità di accrescimento anche con la resa al macello, che nei bovini di razza « Chianina » riveste fondamentale importanza.

* SALERNO, A. La resa al macello in alcune razze bovine italiane (in corso di pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria*, nuova serie).

Esistono, finora, delle prove dirette unicamente a mettere in evidenza la resa al macello (quattro quarti) nei bovini di razza « Chianina », prove che hanno avuto soprattutto lo scopo di orientare le giurie nei mercati-concorsi. Le stesse però sono state condotte su un numero limitato di soggetti di alcune categorie e non sono state estese alla ripartizione del peso morto tra i diversi tagli di carne, nè ai rapporti esistenti tra carne ed osso nei singoli tagli, nè alla consistenza e ripartizione del quinto quarto tra i singoli componenti, in relazione al peso vivo ed al peso morto.

Nell'intento di apportare un contributo il più possibile concreto all'argomento sono state intraprese delle prove di resa al macello per porre in evidenza gli aspetti sopra accennati.

II. — MATERIALE E TECNICA DELLE OSSERVAZIONI .

Il materiale sottoposto ad osservazione, che comprende soggetti dei due sessi e delle categorie e qualità riportate nella tabella V, proviene dai raduni di bestiame delle provincie di Arezzo e di Siena ed è stato prescelto dai dottori S a v a g l i o e M a s c a g n i, appartenenti entrambi agli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura e noti conoscitori delle caratteristiche tipiche della razza « Chianina ».

La mattazione, il sezionamento e la disossatura sono stati operati sotto la mia direzione da personale specializzato, negli stabilimenti di mattazione di Albano e di Grottaferrata messi a disposizione, nel triennio 1941-1943, dell'Ufficio Studi della Direzione generale dell'Alimentazione per l'espletamento dell'apposito piano di ricerche sulle varie specie di animali domestici, equini esclusi.

Ogni soggetto mattato è stato sottoposto ai rilievi ed alle operazioni seguenti:

- peso vivo al raduno;
- peso dei quattro quarti a freddo, distintamente per gli anteriori ed i posteriori;
- peso delle singole parti componenti il quinto quarto;
- suddivisione dei quarti in primo, secondo e terzo taglio di carne, come da consuetudine commerciale;
- disossatura allo scopo di giungere alla precisazione dei rapporti percentuali esistenti per ciascun taglio fra carne ed osso.

Le parti anatomiche comprese in ciascun taglio di carne risultano le seguenti, secondo la descrizione fatta dal prof. F. N a g l i e r i dell'Università di Napoli.

Soggetti sottoposti ad osservazione distinti
per sesso, categoria e qualità.

Adulti	Qualità			Totale complessivo
	I	II	III	
Femmine :				
Vacche adulte	57	17	2	76
Sopra l'anno con dentatura da latte	36	3	—	39
Sotto l'anno.	27	2	—	29
Totale femmine . . .	120	22	2	144
Maschi :				
Castrati adulti (buoi)	39	10	—	49
Castrati sopra l'anno con den- tatura da latte	21	10	—	31
Castrati sotto l'anno	32	12	3	47
Interi sopra l'anno con denta- tura da latte	18	—	—	18
Interi sotto l'anno.	5	4	—	9
Totale maschi . . .	115	36	3	154
Totale complessivo . . .	235	58	3	298

1° taglio

Comprende:

a) Filetto, costituito dai muscoli psoas, che occupano la regione sottolombare;

b) Il quarto posteriore, tagliato nello spazio compreso fra la penultima ed ultima costola. Esso è costituito come base scheletrica, da parte dell'emipenultima ed ultima vertebra dorsale, dalle emivertebre lombari sacrali e rispettiva articolazione ileo-sacra, dalle vertebre caudali (nel quarto che comprende la coda), dal coxale, dal femore, dalla tibia (questa, come sarà detto in seguito, insieme con i muscoli annessi fa parte del 2° taglio) e dalle rispettive articolazioni fino alla tibio tarsica. La base scheletrica anzidetta è rivestita dai muscoli dorso-lombari, fra i quali merita speciale menzione l'ileo spinale (chiamato, in alcune nomenclature, col nome di controfiletto o falso filetto); da gran parte dei muscoli pelvitrocanterici: glutei, lungo vasto, semimembranoso e semitendinoso; dai muscoli della

coscia, che comprendono oltre che le parti distali dei precitati muscoli lungo vasto, semimembranoso e semitendinoso, anche il piatto della coscia o retto-mediale, l'adduttore della coscia, il fascialata ed il quadricipite crurale (retto anteriore, vasto esterno, vasto interno e crurale). L'ultimo gruppo nella nomenclatura di molte regioni è conosciuto col nome di pezzo tondo o lacerto. I muscoli che circondano la tibia fanno parte di uno dei pezzi compresi nel secondo taglio;

c) Le sette costole che precedono il quarto posteriore tagliate a 15-18 cm. dalla linea dorso lombare. Questo pezzo comprende, come base scheletrica, i corpi costali dalla sesta alla dodicesima costola compresa, esclusi i prolungamenti cartilaginei che formano la base scheletrica della parte inferiore della pancetta; questa base scheletrica è rivestita all'esterno dai muscoli gran dorsale, grande e piccolo dentato della respirazione, lungo costale ed intercostale comune e dall'ileo spinale.

Del quarto posteriore non sono comprese nel primo taglio:

1) la parte inferiore della pancetta, che, oltre ai prolungamenti cartilaginei anzidetti, ha per base scheletrica anche l'arco cartilagineo formato dalle costole asternali (9^a - 10^a - 11^a - 12^a) e le articolazioni condro-sternali della 6^a 7^a ed 8^a costola, nonchè la cartilagine xifoidea od addominale. Questa base scheletrica è coperta dai muscoli pellicciaio del tronco, porzione inferiore del gran dentato e pettorale ascendente, obliquo esterno e retto dell'addome;

2) la regione che ha per base ossea la tibia con il rivestimento muscolare, costituito dai gemelli della gamba o soleare, dalle terminazioni muscolo-aponeurotiche del lungo vasto, semimembranoso, semitendinoso, e dai muscoli flessori superficiali, obliquo e profondo della falange e dal plopiteo posteriormente; nonchè dal tibiale anteriore, dal femore metatarsico e dall'estensore anteriore e laterale delle falangi in avanti;

3) la copertina, data da quella parte di carne la quale si trova come rivestimento dalla terz'ultima costola all'ottav'ultima costola; la base scheletrica è data dai corpi costali dal 6^o al 10^o compreso il rivestimento muscolare costituito in parte dagli stessi muscoli citati nella lettera c) ed in parte dai muscoli compresi nel n. 1 o pancetta.

Nel primo taglio sono compresi i muscoli che nella consuetudine commerciale vanno sotto il nome di rosa, girello, contronocce, pezza, piccione, costa, lombo.

2° taglio

Comprende:

a) La parte del quarto posteriore scartata dal 1° taglio ossia la pancetta e la tibia col muscolo annesso (vedi sopra per il riferimento anatomico);

b) Il collo, esclusa la base ossea composta dalle sette vertebre cervicali;

c) Le spalle e le costole non comprese nel primo taglio e tagliate a 18-20 cm. dalla linea dorsale;

d) La copertina innanzi descritta (vedi sopra per il riferimento anatomico).

Le voci commerciali del secondo taglio sono:

1) **Spalla**: ha per base scheletrica gran parte della scapola e della sua cartilagine di prolungamento; essa è coperta, oltre che dai muscoli scapolari esterni ed interni, da altri muscoli che dal tronco si portano alla spalla, fra i quali meritano speciale menzione l'angolare della spalla, le porzioni cervicali del trapezio e del romboide;

2) **Muscolo posteriore**: tibia e muscolo annesso (vedi sopra per il riferimento anatomico);

3) **Pulcio**: muscolo situato nella parte anteriore dell'omero, formato dai due flessori dell'avambraccio e cioè il bicipite brachiale ed il brachiale;

4) **Copertina di spalla**: parte innanzi descritta;

5) **Fracosta**: è la regione che rimane sotto la spalla dopo che questa viene asportata; comprende parte dei seguenti muscoli: gran dentato, gran complesso, lungo costale;

6) **Pancetta** (vedi sopra per il riferimento anatomico).

3° taglio

Comprende:

a) **Spuntature**: rappresentate dalla parte inferiore delle costole non comprese nel primo e secondo taglio; la base scheletrica è costituita dalle articolazioni condro-sternali e dall'arco cartilagineo delle costole, rivestiti dalle terminazioni muscolari del pellicciaio del tronco, dai tre muscoli pettorali, dall'obliquo esterno e dal retto dell'addome, dagli intercostali interni ed esterni e dal triangolare dello sterno;

b) **Muscolo anteriore**: dato dai muscoli annessi al radio che comprendono in avanti cinque muscoli estensori (tre del metacarpo e due delle falangi) e posteriormente i quattro flessori (due del metacarpo e due delle falangi);

c) **Collo**: dato dalle vertebre cervicali con muscoli annessi che sono il trapezio ed il romboide cervicali, il grande ed il piccolo complesso, lo splenio, il trasverso del collo, il lungo spinoso, il legamento cervicale, i retti e gli obliqui del capo, gli intertrasversali, il lungo flessore del collo (omoicideo), il mastoide-omeroale e lo sterno mandibolare;

d) **Petto sottile e petto grosso**: il petto sottile è dato dalla parte inferiore delle ultime sette costole; mentre il petto grosso è costituito dalla restante parte del petto dal confine anteriore del petto sottile fino all'estremità anteriore del petto.

I dati raccolti sono stati opportunamente corretti prima di essere sottoposti alla definitiva elaborazione.

In particolare la resa al macello, sulla base dei risultati ottenuti da apposite prove istituite, è stata maggiorata dell'1 %, 1½ % e 2 % per i soggetti abbattuti rispettivamente a due, tre e quattro giorni di distanza dal raduno. Correzioni proporzionali sono state portate conseguentemente ai tre tagli di carne.

Sperimentalmente è stato trovato che il calo da raffreddamento sui quattro quarti, dopo quattro-sei ore dall'abbattimento, scuoiamento ed eviscerazione dell'animale, può ritenersi in via di larga approssimazione del 2 %. Così pure il calo da disossatura dovuto a perdite per evaporazione che si hanno durante l'operazione è del mezzo per cento circa.

Con l'adozione degli accorgimenti su riportati, tutti i soggetti sono stati posti nelle stesse condizioni ossia: con la correzione della resa al macello essi figurano come se fossero stati abbattuti sul posto del raduno, e con l'applicazione poi del calo del 2 % tra caldo e freddo e del mezzo per cento di calo da disossatura sono stati considerati come sottoposti tutti ad osservazione a 4-6 ore di distanza dalla scuoiatura e dalle operazioni di eviscerazione e distribuzione in quarti.

I dati ottenuti sono stati riassunti nelle tabelle che seguono, dove si riportano distinti per sesso e, nell'ambito dello stesso, per categoria e per qualità.

III. — RESA AL MACELLO NEI VARI TAGLI IN CARNE ED OSSO E NEL QUINTO QUARTO NELLE FEMMINE

I pesi vivi medi dei soggetti con gli estremi relativi sono riportati distinti per categoria e per qualità nella tabella VI. La ripartizione degli stessi tra quattro quarti e quinto quarto rispetta il comportamento che risulta dalla seguente trattazione:

TABELLA VI

Peso vivo assoluto

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Media Kg.	Estremi Kg.	Media Kg.	Estremi Kg.	Media Kg.	Estremi Kg.
Adulte	662,02	485,00-920,00	639,11	520,00-716,00	556,00	530,00-582,00
Sopra l'anno .	438,11	350,00-570,00	403,67	353,00-485,00	—	—
Sotto l'anno .	292,92	206,00-339,00	312,50	300,00-325,00	—	—

A. — I quattro quarti.

1. — I quattro quarti considerati nel loro complesso. — Il peso morto (quattro quarti) risulta dalla tabella VII. Nella stessa sono riportate anche le rese al macello ottenute dal rapporto percentuale tra il peso dei quattro quarti ed il peso vivo.

TABELLA VII

Peso morto e resa al macello

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi
Peso morto in kg.						
Adulte	330,83	215,58-417,33	297,97	259,17-353,92	237,00	232,16-241,84
Sopra l'anno .	232,08	183,34-305,54	208,58	180,98-251,71	—	—
Sotto l'anno .	151,35	117,29-186,56	145,99	142,32-149,76	—	—
Resa al macello						
Adulte	49,90	44,03-55,83	46,62	42,54-50,85	42,63	39,89-45,63
Sopra l'anno .	52,97	47,87-57,65	51,67	51,27-51,90	—	—
Sotto l'anno .	51,66	46,30-55,36	46,71	46,08-47,44	—	—

Il peso morto è quello ricavato dagli animali abbattuti e dissanguati dopo aver tolto: la pelle, i visceri ed organi della cavità addominale e toracica con i grassi annessi, la parte membranosa del

diaframma, i pilastri e le porzioni muscolari di esso, la testa tagliata in corrispondenza dell'articolazione occipito-atlantoidea (testa-prima vertebra), le parti distali degli arti anteriori tagliati all'articolazione carpo-metacarpica (ginocchio-stinco), le parti distali degli arti posteriori tagliati all'articolazione tarso-metatarsica (garretto-stinco), il grasso perirenale e periviscerale, le mammelle con il grasso annesso, gli organi genitali esterni con il grasso annesso.

Si osserva che le rese al macello diminuiscono con il peggiorare della qualità. Infatti le rese nelle vacche di seconda e terza qualità sono inferiori a quelle di prima rispettivamente del 3,28 % e del 7,27 %. Le rese dei soggetti sopra e sotto l'anno di età, di seconda qualità, sono inferiori a quelle degli animali di prima qualità, delle categorie corrispondenti, dell'1,30 % e del 4,95 %.

Nelle tre categorie di soggetti poste a confronto, per la stessa qualità, la maggiore resa media si ha negli animali con età superiore all'anno, seguiti da quelli con età inferiore e dalle vacche. Il divario esistente è il seguente:

	1 ^a qualità	2 ^a qualità
tra vacche e soggetti di età superiore all'anno . . .	3,07	5,05
tra vacche e soggetti di età inferiore all'anno . . .	1,76	0,09

2. — I quattro quarti distinti in anteriori e posteriori. — I quarti anteriori (tabella VIII) hanno un peso superiore a quello dei quarti posteriori nei soggetti adulti ed in quelli sopra l'anno, mentre il contrario si nota per i soggetti con età inferiore all'anno. Le differenze fra peso dei quarti anteriori e peso dei quarti posteriori mentre sono sensibili nei soggetti adulti diminuiscono fino ad annullarsi in quelli in via di accrescimento.

3. — I quattro quarti suddivisi in 1^o, 2^o e 3^o taglio di carne. — Le osservazioni al riguardo più che sul peso assoluto dei diversi tagli vengono riportate sulle percentuali dei tagli stessi rispetto al peso morto (tabella IX).

La percentuale del primo taglio rispetto al peso morto aumenta dalle vacche alle femmine sopra e sotto l'anno, mentre l'opposto si ha per il secondo e per il terzo taglio.

In particolare poi la percentuale del primo taglio è pressoché la stessa nelle vacche di prima, seconda e terza qualità; nei soggetti invece sopra e sotto l'anno la percentuale del primo e del secondo taglio diminuisce dalla prima alla seconda qualità, mentre si ha un aumento percentuale nel terzo taglio.

Peso assoluto e percentuali dei quarti anteriori
e posteriori rispetto al peso morto

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Peso assoluto Kg.	Rispetto peso morto %	Peso assoluto Kg.	Rispetto peso morto %	Peso assoluto Kg.	Rispetto peso morto %
Quarto anteriore						
Adulte	176,01	53,20	158,49	53,19	124,12	52,37
Sopra l'anno .	119,22	51,33	105,27	50,47	—	—
Sotto l'anno .	74,78	49,41	71,99	49,31	—	—
Quarto posteriore						
Adulte	154,82	46,80	138,98	46,81	112,88	47,63
Sopra l'anno .	112,96	48,67	103,31	49,53	—	—
Sotto l'anno .	76,57	50,59	74,00	50,69	—	—

4. - Ripartizione assoluta e percentuale tra carne ed osso nei tre tagli di carne. - Dalla tabella X si rileva quanto appresso: per il primo taglio, nei soggetti di prima e di seconda qualità, la maggiore percentuale di carne si ha nelle femmine sopra l'anno, seguite da quelle sotto l'anno e dalle vacche; per le stesse categorie si nota che la percentuale di carne è inferiore di oltre il 2 % nei soggetti di seconda qualità rispetto a quelli di prima.

Per il secondo taglio, sia nella prima che nella seconda qualità, la maggiore percentuale di carne si ha nelle vacche, seguite dai soggetti sopra l'anno e da quelli sotto l'anno.

La differenza di resa tra prima e seconda qualità è più sensibile di quella riscontrata per il primo taglio, ed essa è del 3 % circa per le vacche e del 4-4,5 % per le altre due categorie considerate.

Nel terzo taglio infine, per la prima qualità, la maggiore resa in carne si nota nei soggetti sopra l'anno, seguiti dalle vacche e dai soggetti sotto l'anno; per la seconda qualità la maggiore resa si ha invece negli animali sotto l'anno, seguiti dalle vacche e dagli animali sopra l'anno.

Nella stessa categoria e nella stessa qualità la percentuale in carne del primo taglio è superiore a quella del secondo taglio, con differenze maggiori negli animali giovani; nel terzo taglio la

Peso assoluto e percentuale del 1°, 2° e 3° taglio di carne con osso rispetto al peso morto

	1ª qualità			2ª qualità			3ª qualità
	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	
Media ed estremi peso assoluto in kg.							
1° taglio	150,26 98,1-210,8	109,10 83,8-145,5	73,26 56,9-85,9	135,30 108,2-154,9	97,49 86,4-121,8	70,38 68,4-72,5	107,90 104,0-111,0
2° »	113,37 74,1-171,7	76,77 59,2-101,2	49,72 39,9-62,2	101,93 77,6-123,9	68,50 59,1-76,2	46,38 45,5-47,2	76,69 72,2-78,5
3° »	67,19 42,0-94,8	46,16 34,1-64,1	28,35 22,1-35,5	60,69 47,4-70,2	42,59 35,5-53,7	29,21 28,4-30,0	50,96 49,7-51,8
Media ed estremi percentuali del peso assoluto rispetto al peso morto							
1° taglio	45,42 42,7-48,1	47,01 44,6-49,7	48,41 44,3-50,3	45,41 43,3-47,5	46,74 40,4-48,4	48,21 48,0-48,4	45,53 44,8-45,9
2° »	34,27 31,1-36,3	33,08 31,4-34,8	32,85 31,2-34,6	34,21 32,3-35,9	32,84 30,3-34,7	31,77 31,6-32,0	32,30 32,4-33,3
3° »	20,31 18,8-23,3	19,89 17,8-21,6	18,73 17,9-20,0	20,37 18,4-21,2	20,47 18,9-21,3	20,01 19,9-20,1	21,50 21,4-21,9

TABELLA X

Distribuzione assoluta e percentuale tra carne e osso nel 1°, 2° e 3° taglio di carne

	1ª qualità			2ª qualità			3ª qualità		
	Sopra l'anno		Sotto l'anno	Sopra l'anno		Adulte	Sotto l'anno		Adulte
	Adulte								
1° taglio:									
Peso assoluto carne . . . kg.	128,51	94,55	63,13			112,44			86,06
» osso . . . »	21,00	14,00	9,76			22,18		59,18	21,30
» calo . . . »	0,75	0,55	0,37			0,68		0,35	0,54
» carne . . . »	85,52	86,66	86,17			83,10		84,09	79,76
» osso . . . »	13,98	12,83	13,32			10,39		15,42	10,74
» calo . . . »	0,50	0,50	0,51			0,50		0,50	0,50
2° taglio:									
Peso assoluto carne . . . kg.	96,10	64,02	40,62			83,34		35,75	60,76
» osso . . . »	16,70	12,37	8,85			18,08		10,40	15,55
» calo . . . »	0,57	0,38	0,25			0,51		0,23	0,38
» carne . . . »	84,76	83,39	81,69			81,76		77,08	79,23
» osso . . . »	14,73	10,11	17,80			17,74		22,42	20,28
» calo . . . »	0,50	0,49	0,50			0,50		0,50	0,50
3° taglio:									
Peso assoluto carne . . . kg.	51,03	35,62	20,38			43,43		21,31	34,11
» osso . . . »	15,82	10,31	7,83			16,96		7,75	16,60
» calo . . . »	0,34	0,23	0,14			0,30		0,15	0,25
» carne . . . »	75,95	77,17	71,89			71,56		72,95	66,93
» osso . . . »	23,55	22,34	27,62			27,94		26,53	32,57
» calo . . . »	0,51	0,50	0,49			0,49		0,51	0,49

percentuale in osso raggiunge valori molto più elevati di quelli riscontrati nel primo e nel secondo taglio delle corrispondenti categorie e qualità.

5. — **Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso.** Si rileva (tabella XI) che la percentuale della carne, rispetto al peso morto, è pressochè la stessa per le vacche e per le manze sopra l'anno di prima qualità, mentre è di circa l'1 % in meno nelle manze al di sotto dell'anno.

TABELLA XI

Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

	Carne complessiva		Osso complessivo		Calo da seziona- tura
	Media	Estremi	Media	Estremi	
1^a qualità:					
Adulte	83,37	81,3-86,4	16,12	83,1-18,2	0,50
Sopra l'anno . . .	83,48	81,0-85,9	16,01	13,6-18,5	0,50
Sotto l'anno . . .	82,18	80,2-83,8	17,31	15,7-19,3	0,50
2^a qualità:					
Adulte	80,31	78,4-81,2	19,18	18,2-21,1	0,50
Sopra l'anno . . .	79,66	78,8-79,9	19,83	19,6-20,7	0,50
Sotto l'anno . . .	79,63	79,6-79,7	19,86	19,8-19,9	0,50
3^a qualità:					
Adulte	76,94	76,6-77,3	22,55	22,2-22,9	0,50

È interessante porre in evidenza che gli estremi massimi di resa percentuale in carne sono 86,4 %, 85,9 % ed 83,8 % rispettivamente nelle vacche, nelle femmine al di sopra dell'anno ed in quelle al di sotto.

La percentuale complessiva in carne diminuisce di circa il 3 % nelle vacche di seconda qualità rispetto a quelle di prima. Per gli animali sopra l'anno e per quelli sotto l'anno le differenze percentuali di resa in carne, tra prima e seconda qualità, sono rispettivamente del 3,82 % e del 2,55 %.

6. — **I muscoli psoas (filetto).** — I muscoli psoas sono stati sottoposti a rilievi particolari, perchè nelle consuetudini commerciali essi vanno a costituire tagli particolarmente pregiati.

TABELLA XII

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso morto
dei muscoli psoas (filetto)

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso morto
Adulte.	8,00	2,42	7,20	2,42	4,00	1,69
Sopra l'anno. . .	6,00	2,59	5,60	2,68	—	—
Sotto l'anno. . .	3,70	2,44	3,60	2,47	—	—

I risultati dei pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto sono riepilogati distintamente, per categoria e per qualità, nella tabella XII. Si osserva che le percentuali rispetto al peso morto presentano valori costanti nei soggetti della stessa categoria, della prima e della seconda qualità; detti valori percentuali diminuiscono invece nelle vacche di terza qualità.

B. — Il quinto quarto.

I. — Fegato, polmone, cuore, milza, reni, pancreas, cervello e lingua. — Nella tabella XIII sono riportati i pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo del fegato, polmone, cuore, milza, reni, pancreas, cervello e lingua.

Le percentuali dei diversi organi rispetto al peso vivo, considerate complessivamente, raggiungono i valori seguenti:

	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità
Vacche adulte	2,71	2,97	2,92
Soggetti sopra l'anno	2,56	2,59	—
Soggetti sotto l'anno	2,85	2,78	—

Nelle vacche i valori percentuali restano gli stessi per la prima, seconda e terza qualità per il pancreas, milza e cervello; aumentano invece, col peggiorare della qualità, per il fegato, polmone, reni, cuore e lingua.

Negli animali sopra l'anno le percentuali in parola restano costanti o quasi, nella prima e nella seconda qualità, per i reni, per il pancreas e per la lingua; aumentano invece, dalla prima alla seconda qualità, per il cuore, per la milza e per il cervello e diminuiscono per il fegato e per il polmone.

TABELLA XIII

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità
	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte
Peso assoluto in kg.							
Fegato	5,91	3,91	2,87	5,71	3,51	3,07	4,57
Polmone	4,92	2,58	1,93	5,93	2,22	2,19	4,82
Cuore	2,44	1,49	1,05	2,55	1,61	1,15	2,34
Milza	1,06	0,70	0,53	1,00	0,73	0,48	0,88
Reni	1,22	0,73	0,57	1,28	0,71	0,62	1,20
Pancreas	0,31	0,20	0,14	0,31	0,20	0,14	0,35
Cervello	0,50	0,44	0,41	0,51	0,48	0,36	0,47
Lingua	1,66	1,09	0,85	1,67	1,01	0,71	1,59
% peso assoluto rispetto al peso vivo							
Fegato	0,89	0,90	0,98	0,89	0,87	0,98	0,82
Polmone	0,74	0,59	0,66	0,93	0,55	0,70	0,87
Cuore	0,37	0,34	0,36	0,40	0,40	0,37	0,42
Milza	0,16	0,16	0,18	0,16	0,18	0,15	0,16
Reni	0,18	0,17	0,19	0,20	0,17	0,20	0,22
Pancreas	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06
Cervello	0,07	0,10	0,14	0,08	0,12	0,12	0,08
Lingua	0,25	0,25	0,29	0,26	0,25	0,22	0,29

Negli animali giovani sotto l'anno si nota per il fegato lo stesso valore percentuale nei soggetti della prima e della seconda qualità; si ha un aumento invece, col peggiorare della qualità, nel polmone ed una diminuzione per la milza, per il pancreas, per il cervello e per la lingua.

Dal punto di vista della loro entità assoluta e percentuale, gli organi trattati si dispongono nel seguente ordine decrescente di grandezza: fegato, polmone, cuore, lingua, reni, milza, cervello e pancreas, con l'unica eccezione per le vacche adulte di seconda e di terza qualità, per le quali il polmone presenta un peso superiore a quello del fegato. Ciò probabilmente è in dipendenza del fatto che, essendo stati questi soggetti impiegati per il lavoro, si è avuto un maggiore sviluppo di detto organo a causa della maggiore ginnastica funzionale a cui esso è stato sottoposto.

Resta ancora da osservare che la percentuale del cervello è maggiore negli animali giovani rispetto a quelli adulti; il che dimostra che esso si sviluppa precocemente.

2. - Grasso perirenale e periviscerale, stomaci senza centopelli, intestino, sangue, midollo, zampe, diaframma compreso pilastri, golette con faringe e coda. - I risultati in valore assoluto e percentuale rispetto al peso vivo riassunti nella tabella XIV, consentono di osservare che:

la percentuale in grasso, in soggetti della stessa categoria, diminuisce col peggiorare della qualità. Nei soggetti della stessa qualità essa diminuisce con l'età;

TABELLA XIV

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1ª qualità			2ª qualità			3ª qualità
	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte
Peso assoluto in kg.							
Grasso	21,90	13,17	4,11	8,62	6,79	4,52	1,54
Stomaco	12,75	7,77	5,26	13,54	6,17	5,25	11,75
Intestino	8,44	6,18	4,86	9,82	6,96	3,90	8,31
Sangue	20,32	12,75	6,91	19,64	13,76	9,60	17,11
Midollo	0,24	0,19	0,16	0,23	0,18	0,11	0,18
Zampe	10,81	8,01	6,59	11,61	9,16	6,07	10,16
Diaframma con pilastri	2,96	1,41	1,23	3,09	1,45	1,02	2,22
Golette con faringe . .	3,92	2,76	1,81	3,22	2,26	2,17	2,79
Coda	1,62	1,29	0,81	1,52	1,10	0,70	1,56
% peso assoluto rispetto al peso vivo							
Grasso	3,30	3,00	1,40	1,34	1,63	1,44	0,27
Stomaco	1,92	1,77	1,79	2,11	1,52	1,71	2,11
Intestino	1,27	1,41	1,66	1,54	1,72	1,25	1,49
Sangue	3,06	2,91	2,36	3,07	3,40	3,07	3,07
Midollo	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Zampe	1,63	1,83	2,25	1,82	2,27	1,94	1,82
Diaframma con pilastri	0,44	0,41	0,42	0,48	0,36	0,33	0,39
Golette con faringe . .	0,59	0,63	0,62	0,50	0,56	0,69	0,50
Coda	0,24	0,29	0,27	0,24	0,27	0,22	0,28

nelle vacche le percentuali degli stomaci (comprendenti il rumine, il reticolo e l'abomaso) e dell'intestino aumentano dai soggetti di prima a quelli di seconda qualità. Negli animali giovani sopra l'anno di età la percentuale degli stomaci diminuisce dalla prima alla seconda qualità; andamento inverso si osserva per l'intestino. Nei soggetti sotto l'anno sia le percentuali degli stomaci che quelle dell'intestino diminuiscono con la qualità;

la percentuale del sangue, che è stato raccolto senza adottare speciali accorgimenti, può ritenersi di circa il 3 % e quella del midollo spinale del 0,4 %;

la percentuale delle zampe aumenta col diminuire dell'età dei soggetti e col peggiorare della qualità.

3. — *P e l l e*. — I pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto della pelle con gli estremi relativi, riportati nella tabella XV, consentono di osservare che per la stessa categoria di soggetti si ha un aumento col peggiorare della qualità; mentre nell'ambito della stessa qualità il valore percentuale aumenta dalle vacche agli animali sopra l'anno ed a quelli sotto l'anno.

4. — *T e s t a*. — I pesi assoluti della testa senza lingua, nè faringe, nè cervello e le percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto risultano nella tabella XVI. I soggetti della prima qualità presentano percentuali del peso della testa che aumentano col diminuire dell'età.

Nelle vacche si nota poi un aumento percentuale del peso della testa, rispetto al peso vivo ed al peso morto, col peggiorare della qualità. L'inverso si ha nelle femmine sotto l'anno di età.

Le teste sottoposte a disossatura hanno fornito le seguenti percentuali di carne ed osso:

	1 ^a qualità			2 ^a qualità		
	Carne	Osso	Calo	Carne	Osso	Calo
Adulte	44,50	55,00	0,50	43,50	56,00	0,50
Sopra l'anno	46,00	52,50	0,50	—	—	—
Sotto l'anno	42,72	56,78	0,50	40,55	58,95	0,50

Negli animali di seconda qualità si nota in genere una diminuzione della percentuale di carne rispetto a quella rilevata nelle corrispondenti categorie di soggetti di prima qualità.

TABELLA XV

Peso assoluto della pelle e percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto

	Peso assoluto			% peso vivo			% peso morto		
	1 ^a qualità Kg.	2 ^a qualità Kg.	3 ^a qualità Kg.	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità
Adulte	44,19	42,20	42,25	6,57	6,60	7,60	13,35	14,16	17,83
	34,0-65,0	32,6-50,0	40,5-44,0	5,0-9,3	5,5-7,8	—	10,0-16,9	11,4-16,5	16,7-18,9
Sopra l'anno . . .	31,80	30,28	—	7,28	7,50	—	13,74	14,52	—
	26,0-39,0	—	—	6,0-8,9	—	—	10,5-16,5	—	—
Sotto l'anno . . .	21,65	25,97	—	7,39	8,09	—	14,30	17,31	—
	14,6-26,5	23,0-27,5	—	6,0-8,3	7,1-9,2	—	11,8-16,7	15,4-19,3	—

TABELLA XVI

Peso assoluto della testa e percentuali relative rispetto al peso vivo ed al peso morto

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità		
	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso vivo	% rispetto al peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso vivo	% rispetto al peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto al peso vivo	% rispetto al peso morto
Adulte	14,25	2,15	4,31	14,08	2,20	4,37	12,80	2,30	5,40
Sopra l'anno . . .	10,79	2,46	4,65	—	—	—	—	—	—
Sotto l'anno . . .	7,99	2,73	5,28	7,04	2,25	4,82	—	—	—

IV. — RESA AL MACELLO NEI VARI TAGLI IN CARNE ED OSSO
E NEL QUINTO QUARTO NEI MASCHI

Il peso vivo dei soggetti (tabella XVII) castrati adulti (buoi) di prima qualità è in media di kg. 936 con estremo superiore di kg. 1120, mentre quello dei soggetti di seconda qualità è inferiore del 14,85 % rispetto a quelli di prima.

TABELLA XVII

Peso vivo assoluto

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Castrati adulti. . .	935,87	785,00-1120,00	797,90	620,00-919,00	—	—
Castrati sopra l'anno	533,52	455,00-714,00	487,80	455,00-608,00	—	—
Castrati sotto l'anno	380,22	215,00-449,00	375,25	280,00-447,00	268,67	200,00-367,00
Interi sopra l'anno .	554,38	450,00-662,00	—	—	—	—
Interi sotto l'anno .	290,60	233,00-334,00	256,50	212,00-297,00	—	—

I maschi castrati e quelli interi di prima qualità, con età superiore all'anno e con bocca da latte, hanno un peso vivo medio che supera i kg. 500; quelli castrati invece con età inferiore all'anno presentano un peso vivo medio di poco inferiore ai kg. 400.

A. — I quattro quarti.

I. — I quattro quarti considerati nel loro complesso. — I pesi morti assoluti medi con gli estremi relativi sono riportati nella tabella XVIII; dalla stessa risultano anche la media e gli estremi delle rese al macello dei soggetti.

I buoi di prima qualità presentano le rese medie più basse, mentre quelle più elevate si riscontrano nei maschi interi sopra l'anno.

Per le stesse categorie le differenze di resa tra prima e seconda qualità sono le seguenti:

castrati adulti	1,75
castrati sopra l'anno	2,65
castrati sotto l'anno	2,02
interi sotto l'anno	0,65

TABELLA XVIII

Peso morto e resa al macello

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi
Peso morto in kg.						
Castrati adulti . . .	482,99	329,34-609,01	397,87	291,09-474,51	—	—
Castrati sopra l'anno	288,03	230,91-407,90	251,29	224,40-301,93	—	—
Castrati sotto l'anno	201,55	124,25-243,64	191,34	147,47-236,19	139,96	111,06-181,59
Interi sopra l'anno .	301,95	238,32-351,46	—	—	—	—
Interi sotto l'anno .	155,77	122,07-180,43	135,84	120,65-158,00	—	—
Resa al macello						
Castrati adulti . . .	51,61	45,08-57,08	49,86	46,93-53,26	—	—
Castrati sopra l'anno	54,16	50,41-59,13	51,51	49,21-54,31	—	—
Castrati sotto l'anno	53,01	50,74-57,79	50,99	48,80-52,84	52,09	49,48-55,53
Interi sopra l'anno .	54,47	52,26-56,96	—	—	—	—
Interi sotto l'anno .	53,60	51,67,55,22	52,95	50,85-56,91	—	—

TABELLA XIX

Peso assoluto e percentuali dei quarti anteriori e posteriori rispetto al peso morto

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Peso assoluto Kg.	% peso morto	Peso assoluto Kg.	% peso morto	Peso assoluto Kg.	% peso morto
Quarto anteriore						
Castrati adulti	262,89	54,43	214,09	53,81	—	—
Castrati sopra l'anno	151,86	52,56	139,44	51,91	—	—
Castrati sotto l'anno	103,19	51,20	96,89	50,64	70,73	50,54
Interi sopra l'anno	160,12	53,02	—	—	—	—
Interi sotto l'anno	78,53	50,42	69,76	51,36	—	—
Quarto posteriore						
Castrati adulti	220,10	45,57	183,78	46,19	—	—
Castrati sopra l'anno	137,07	47,44	120,85	48,09	—	—
Castrati sotto l'anno	98,36	48,80	94,45	49,36	69,23	49,46
Interi sopra l'anno	141,83	46,97	—	—	—	—
Interi sotto l'anno	77,23	49,58	66,08	48,64	—	—

Le differenze di resa tra le varie categorie di soggetti di prima qualità, prendendo a paragone la resa dei buoi, sono:

tra castrati sopra l'anno e buoi	2,55
tra castrati sotto l'anno e buoi	1,40
castrati interi sopra l'anno e buoi	2,80
castrati interi sotto l'anno e buoi	1,00

2. — I quattro quarti distinti in anteriori e posteriori. — I pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso morto dei quarti anteriori (tabella XIX) sono superiori, in tutte le categorie osservate, a quelli dei quarti posteriori. Le differenze sono maggiori nei soggetti castrati adulti ed in quelli interi e castrati con età superiore all'anno.

Per la stessa categoria la differenza percentuale tra quarto anteriore e posteriore diminuisce nei soggetti di seconda qualità rispetto a quelli di prima.

A detto comportamento fanno eccezione i maschi interi sotto l'anno.

3. — I quattro quarti suddivisi in primo, secondo e terzo taglio di carne. — Nella tabella XX sono riportati i pesi assoluti del 1°, 2° e 3° taglio di carne, nonchè le percentuali rispetto al peso morto con gli estremi relativi.

Nei soggetti di prima qualità il minor valore percentuale del primo taglio si nota nei buoi, seguiti dai maschi interi e castrati sopra l'anno, ed infine dai maschi castrati e dai maschi interi sotto l'anno.

Il minor valore percentuale del secondo taglio si nota nei maschi castrati ed interi sotto l'anno seguiti dai maschi castrati ed interi sopra l'anno ed infine dai buoi, con andamento perfettamente inverso a quello notato per il primo taglio.

Per il terzo taglio la percentuale più bassa è data dai maschi interi sotto l'anno, seguiti da quelli sopra l'anno, dai castrati al di sopra e al disotto dell'anno ed infine dai buoi.

Nella stessa categoria si nota per il primo taglio un aumento nel valore percentuale tra la prima e la seconda qualità; per il secondo taglio si ha una diminuzione percentuale dalla prima alla seconda qualità per i buoi e per i castrati sopra l'anno, nonchè per i maschi interi sotto l'anno ed un leggero aumento invece nei castrati sotto l'anno.

Nel terzo taglio, per i buoi e per i castrati sotto l'anno si ha una diminuzione percentuale tra prima e seconda qualità, mentre si rileva

Peso assoluto e percentuale del 1°, del 2° e del 3° taglio di carne con osso
rispetto al peso morto.

	1ª qualità				2ª qualità				3ª qualità	
	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
Media ed estremi peso assoluto in kg.										
1° taglio . . .	212,37	131,06	94,16	136,06	74,26	178,72	118,06	90,38	61,02	66,05
	148,0-263,0	102,5-175,0	55,7-115,5	110,3-161,5	58,1-86,6	133,7-208,9	93,2-134,4	82,3-106,8	54,3-73,7	52,4-81,4
2° taglio . . .	170,01	100,34	67,14	106,95	52,01	138,10	81,89	64,13	45,00	46,07
	115,3-221,6	72,0-146,6	44,8-81,4	77,9-130,4	41,7-59,8	101,6-162,2	66,4-91,8	49,0-79,2	40,1-55,1	34,5-61,5
3° taglio . . .	150,56	57,53	40,23	58,94	29,50	81,01	51,34	36,77	26,20	27,81
	65,9-131,4	41,0-79,7	23,7-50,9	48,5-70,5	22,3-34,0	55,8-103,3	41,8-60,8	25,5-50,2	24,0-30,5	23,6-35,6
Media ed estremi percentuali del peso assoluto rispetto al peso morto.										
1° taglio . . .	43,97	45,36	46,72	45,06	47,67	44,92	46,98	47,24	47,57	47,19
	41,9-47,7	43,0-46,7	41,6-48,4	43,7-47,0	46,6-48,4	44,0-46,3	41,6-48,7	45,1-49,5	44,9-50,0	46,5-47,9
2° taglio . . .	35,20	34,73	33,31	35,42	33,39	34,71	32,59	33,52	33,13	32,92
	32,7-37,3	32,2-35,9	30,2-37,6	32,7-37,1	32,9-34,2	34,0-35,1	32,1-35,3	32,0-36,1	31,2-34,9	31,5-33,9
3° taglio . . .	20,82	19,91	19,96	19,52	18,94	20,36	20,43	19,22	19,29	19,87
	19,3-23,6	18,2-21,4	18,6-21,4	17,9-21,0	18,2-19,9	19,2-21,8	18,8-21,4	14,4-21,1	18,7-19,8	18,9-21,3

un aumento per le altre due categorie di soggetti considerate ed ossia per i castrati sopra l'anno e per i maschi interi sopra l'anno.

Per i maschi interi sopra l'anno, per i quali si dispone anche di osservazioni condotte su soggetti appartenenti alla terza qualità, si nota che il valore percentuale del primo taglio e del secondo taglio diminuisce leggermente dalla prima alla seconda ed alla terza qualità, mentre l'inverso succede per il terzo taglio.

4. - Ripartizione assoluta e percentuale tra carne ed osso nei tre tagli di carne. - Le proporzioni tra carne ed osso diminuiscono in tutte le categorie ed in tutte le qualità osservate (tabella XXI) dal primo al secondo ed al terzo taglio di carne, e, per lo stesso taglio e per la stessa categoria di animali, dalla prima alla seconda ed alla terza qualità.

Per le quattro categorie confrontabili, le percentuali medie di carne dei tre tagli, nei soggetti appartenenti alla prima ed alla seconda qualità, considerate nel loro complesso sono:

	% media carne nei soggetti di prima qualità	% media carne nei soggetti di seconda qualità
1° taglio	86,08	84,26
2° taglio	82,97	80,13
3° taglio	74,39	71,70

Le differenze percentuali di resa in carne, tra soggetti di prima e seconda qualità, sono:

nel 1° taglio dell'	1,82 %
nel 2° taglio del	2,84 %
nel 3° taglio del	2,69 %

Nell'ambito poi della stessa qualità, le differenze di resa percentuale in carne tra i differenti tagli sono:

	1ª qualità	2ª qualità
tra 1° e 2° taglio	3,11	4,13
tra 1° e 3° taglio	11,69	12,68
tra 2° e 3° taglio	8,58	8,53

5. - Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso. - I risultati relativi sono riportati nella tabella XXII.

Distribuzione assoluta e percentuale tra carne ed osso nel 1^o, nel 2^o e nel 3^o taglio di carne

			1 ^a qualità				2 ^a qualità				3 ^a qualità			
			Castrati		Interi		Castrati		Interi		Castrati		Interi	
			sopra l'anno	sotto l'anno	sopra l'anno	sotto l'anno	sopra l'anno	sotto l'anno	sopra l'anno	sotto l'anno	sopra l'anno	sotto l'anno	sopra l'anno	sotto l'anno
1^o taglio:														
Peso assoluto carne	...	kg.	181,87	113,45	80,64	117,40	64,21	150,48	100,68	75,82	54,08	54,12		
» osso	...	»	29,44	16,95	13,05	17,98	9,08	27,35	16,79	14,11	10,22	11,60		
» calo	...	»	1,06	0,66	0,47	0,68	0,37	0,89	0,59	0,45	0,32	0,33		
% carne	...	...	85,64	86,56	85,64	86,29	86,47	84,20	85,27	83,89	83,60	81,04		
% osso	...	...	13,86	12,93	13,86	13,21	13,04	15,30	14,22	15,01	15,81	17,56		
% calo	...	...	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
2^o taglio:														
Peso assoluto carne	...	kg.	144,60	84,34	54,64	90,19	42,35	113,44	66,45	50,74	35,15	36,14		
» osso	...	»	24,65	15,50	12,16	16,23	9,40	23,97	15,04	13,07	9,62	9,70		
» calo	...	»	0,85	0,50	0,34	0,53	0,26	0,69	0,40	0,32	0,23	0,23		
% carne	...	...	85,01	84,05	81,38	84,33	81,43	82,14	81,14	79,12	78,11	78,45		
% osso	...	...	14,49	15,45	18,11	15,18	18,07	17,36	18,39	20,38	21,38	21,06		
% calo	...	...	0,50	0,50	0,51	0,50	0,50	0,50	0,49	0,50	0,51	0,50		
3^o taglio:														
Peso assoluto carne	...	kg.	77,05	44,37	29,73	44,69	20,63	59,28	37,46	26,10	18,15	19,04		
» osso	...	»	23,01	12,87	10,30	13,96	8,72	21,33	13,62	10,49	7,92	7,73		
» calo	...	»	0,50	0,29	0,20	0,29	0,15	0,40	0,26	0,18	0,13	0,14		
% carne	...	...	76,62	77,12	73,90	75,82	69,93	73,18	72,97	70,98	69,27	71,70		
% osso	...	...	22,88	22,37	25,60	23,69	29,56	26,33	26,53	28,53	30,23	27,80		
% calo	...	...	0,50	0,50	0,50	0,49	0,51	0,49	0,51	0,49	0,49	0,50		

TABELLA XXII

Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

	Carne complessiva		Osso complessivo		Calo da sezionatura
	Media	Estremi	Media	Estremi	
1 ^a qualità					
Castrati adulti	83,54	82,1-85,7	15,95	13,8-17,4	0,50
Castrati sopra l'anno .	83,85	81,4-86,0	15,65	13,5-18,1	0,50
Castrati sotto l'anno .	81,86	80,5-83,9	17,63	15,6-19,0	0,50
Interi sopra l'anno . .	83,54	81,5-85,8	15,95	13,0-18,0	0,50
Interi sotto l'anno . .	81,65	80,7-83,1	17,84	16,4-18,8	0,50
2 ^a qualità					
Castrati adulti	81,25	79,4-81,9	18,23	17,6-20,1	0,50
Castrati sopra l'anno .	81,38	80,4-81,8	18,11	17,7-19,1	0,50
Castrati sotto l'anno .	79,86	78,1-80,5	19,64	19,0-21,4	0,50
Interi sotto l'anno . .	79,04	78,4-79,5	20,45	20,0-21,1	0,50
3 ^a qualità					
Castrati sotto l'anno .	78,75	76,1-78,0	20,74	21,5-23,4	0,50

Nei soggetti di 1^a qualità, la maggiore percentuale in carne si nota nei castrati sopra l'anno di età e nei castrati adulti, seguiti dai maschi interi sopra l'anno ed infine dai maschi castrati e da quelli interi sotto l'anno.

Analogo ordine di successione si nota nei soggetti della 2^a qualità.

Le differenze di resa percentuale in carne tra soggetti di 1^a e di 2^a qualità delle corrispondenti categorie sono le seguenti:

per i buoi	2,29 %
per i castrati sopra l'anno	2,47 %
per i castrati sotto l'anno	2,00 %
per i maschi interi sotto l'anno	2,61 %

6. - Muscoli psoas. - Il peso assoluto dei muscoli psoas (tabella XXIII) diminuisce col diminuire del peso vivo dei soggetti, mentre le percentuali nei soggetti di prima e seconda qualità presentano una notevole costanza.

TABELLA XXIII

Peso assoluto e percentuali rispetto al peso morto
dei muscoli psoas (filetto)

	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità	
	Peso assoluto Kg.	% rispetto peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto peso morto	Peso assoluto Kg.	% rispetto peso morto
Castrati adulti	11,10	2,30	9,50	2,39	—	—
Castrati sopra l'anno . .	7,10	2,46	5,90	2,35	—	—
Castrati sotto l'anno . .	4,70	2,33	4,60	2,40	3,70	2,64
Interi sopra l'anno . . .	7,20	2,38	—	—	—	—
Interi sotto l'anno . . .	3,20	2,05	3,30	2,43	—	—

B. — Il quinto quarto.

1. — Fegato, polmone, cuore, milza, reni, pancreas, cervello e lingua. — Nella tabella XXIV sono riportati i pesi assoluti degli organi di cui sopra e le percentuali relative rispetto al peso morto.

Per quanto riguarda la grandezza in valore assoluto e percentuale dei vari organi si nota, come già si è fatto rilevare per i soggetti di sesso femminile, che il fegato occupa il primo posto, meno che per i maschi interi sotto l'anno, di prima qualità. Esso è seguito dal polmone, dal cuore, dalla lingua, dalla milza, dai reni, dal cervello ed infine dal pancreas.

2. — Grasso, stomaci ed intestino, sangue, midollo, zampe, diaframma con pilastri, golette con faringe e coda. — Dall'esame dei risultati (tabella XXV) si rileva che:

il peso assoluto e percentuale del grasso rispetto al peso vivo ed al peso morto diminuisce per i soggetti della stessa categoria col peggiorare della qualità;

gli stomaci raggiungono pesi assoluti e percentuali superiori a quelli dell'intestino. Le differenze percentuali, però, tendono a diminuire negli animali giovani fino ad aversi una inversione di comportamento nei maschi interi di prima qualità con età inferiore all'anno, nei quali l'intestino presenta un peso superiore rispetto agli stomaci;

la percentuale del sangue, che nelle condizioni ordinarie della pratica si può raccogliere dai soggetti mattati, varia da categoria a categoria; il midollo presenta valori assoluti e percentuali maggiori negli animali giovani rispetto a quelli adulti;

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1 ^a qualità				2 ^a qualità				3 ^a qualità	
	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Castrati sotto l'anno
Peso assoluto in kg.										
Fegato	8,16	4,92	3,54	5,10	2,44	6,63	4,20	3,49	2,79	2,91
Polmone	6,62	3,08	2,75	3,44	2,53	6,64	3,02	2,29	1,59	1,89
Cuore	3,31	1,81	1,37	1,91	1,13	3,11	1,66	1,27	1,00	1,08
Milza	1,55	0,98	0,68	0,97	0,49	1,23	0,83	0,60	0,54	0,55
Reni	1,53	0,89	0,68	0,91	0,57	1,37	0,78	0,69	0,54	0,55
Pancreas	0,38	0,33	0,22	0,25	0,11	0,35	0,19	0,18	0,10	0,15
Cervello	0,54	0,48	0,46	0,44	—	0,54	0,44	0,45	0,44	0,39
Lingua	1,93	1,28	0,95	1,22	—	1,73	1,12	0,98	0,74	0,73
% peso assoluto rispetto al peso vivo										
Fegato	0,87	0,92	0,93	0,92	0,84	0,83	0,86	0,93	1,09	1,08
Polmone	0,70	0,58	0,73	0,62	0,87	0,83	0,62	0,61	0,62	0,70
Cuore	0,35	0,34	0,36	0,34	0,39	0,39	0,34	0,34	0,39	0,40
Milza	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,15	0,17	0,16	0,21	0,20
Reni	0,16	0,17	0,18	0,16	0,20	0,17	0,16	0,18	0,21	0,20
Pancreas	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06
Cervello	0,05	0,09	0,12	0,08	0,17	0,07	0,09	0,12	0,17	0,15
Lingua	0,21	0,24	0,25	0,22	0,29	0,22	0,23	0,26	0,29	0,27

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1 ^a qualità				2 ^a qualità				3 ^a qualità	
	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
Peso assoluto in kg.										
Grasso	30,61	19,45	9,35	11,39	2,67	17,32	7,16	7,66	2,04	3,43
Stomaco	16,74	8,61	6,63	8,38	4,00	15,17	8,78	6,48	4,31	5,47
Intestino	10,18	6,68	5,66	7,06	5,09	9,13	7,40	5,12	3,97	4,10
Sangue	25,17	14,55	10,04	14,18	4,24	25,70	13,68	10,48	7,18	8,97
Midollo	0,25	0,18	0,17	0,19	0,14	0,25	0,19	0,17	0,23	0,12
Zampe	16,44	10,56	7,91	10,46	—	15,94	9,65	8,21	6,15	5,99
Diaphragma con pilastri	4,23	2,22	1,55	2,12	—	3,79	2,24	1,38	0,71	0,81
Golette con faringe . .	5,30	3,47	1,79	3,06	—	4,93	2,93	2,74	2,02	2,06
Coda	2,27	1,50	0,92	1,38	0,82	1,91	1,27	1,06	0,68	0,63
% peso assoluto rispetto al peso vivo										
Grasso	3,27	3,64	2,46	2,05	0,92	2,17	1,47	2,04	0,80	1,27
Stomaco	1,79	1,61	1,74	1,51	1,69	1,90	1,80	1,72	1,68	2,04
Intestino	1,08	1,25	1,48	1,27	1,75	1,14	1,52	1,30	1,54	1,53
Sangue	3,76	2,72	2,64	2,56	1,46	3,22	2,80	2,79	2,79	3,33
Midollo	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05	0,09	0,04
Zampe	1,76	1,98	2,08	1,88	—	1,99	1,98	2,19	2,40	2,23
Diaphragma con pilastri	0,45	0,42	0,41	0,38	—	0,47	0,46	0,37	0,28	0,30
Golette con faringe . .	0,57	0,65	0,47	0,55	—	0,62	0,60	0,73	0,79	0,77
Coda	0,24	0,28	0,24	0,25	0,28	0,24	0,26	0,28	0,26	0,23

i valori assoluti e percentuali delle zampe aumentano col diminuire dell'età dei soggetti della stessa qualità, mentre per la stessa categoria si ha un aumento col peggiorare della qualità.

3. - *Pelle*. - Le percentuali medie rispetto al peso vivo ed al peso morto (tabella XXVI) sono, nei soggetti di prima qualità, più basse nei buoi e nei maschi castrati sopra e sotto l'anno; in quelli di seconda qualità invece si nota l'ordine decrescente di grandezza seguente: castrati sopra l'anno, maschi interi sotto l'anno, castrati sotto l'anno ed infine buoi.

Nella stessa categoria di soggetti il valore percentuale della pelle, rispetto al peso vivo, aumenta nei buoi e nei maschi castrati sopra l'anno col peggiorare della qualità; nei castrati sotto l'anno di età si osserva andamento opposto.

4. - *Testa*. - Poco vi è da aggiungere (tabella XXVII) a quanto già è stato osservato per la testa nelle femmine, ed ossia che il peso assoluto e le percentuali della stessa, rispetto al peso vivo ed al peso morto, aumentano per la medesima qualità col diminuire della età dei soggetti, e che inoltre nell'ambito delle categorie le percentuali di cui sopra aumentano, salvo qualche eccezione, col peggiorare della qualità.

Le percentuali di carne ed osso ricavate dalle teste sottoposte a disossatura sono qui appresso riassunte:

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità		
	Carne	Osso	Calo	Carne	Osso	Calo	Carne	Osso	Calo
Castrati adulti	45,10	54,40	0,50	43,53	55,97	0,50	—	—	—
Castrati sopra l'anno	45,84	53,66	0,50	—	—	—	—	—	—
Castrati sotto l'anno	44,34	55,15	0,50	43,06	56,44	0,50	40,88	58,62	0,50
Interi sopra l'anno . .	46,88	52,62	0,50	—	—	—	—	—	—
Interi sotto l'anno . .	—	—	—	40,07	59,43	0,50	—	—	—

La percentuale in carne varia da un minimo del 44,34 %, nei castrati sotto l'anno, ad un massimo del 46,88 %, nei maschi interi sopra l'anno.

In quelli di seconda qualità poi la percentuale minore di carne rispetto all'osso, che è del 40,07 %, si ha nei maschi interi sotto l'anno, mentre la maggiore, che è del 43,53 %, si ha nei buoi.

La percentuale in carne diminuisce col peggiorare della qualità.

TABELLA XXVI

Peso assoluto della pelle e percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto

	Peso assoluto			% peso vivo			% peso morto		
	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità
Castrati adulti	59,88	55,70	—	6,40	6,98	—	12,39	13,09	—
	46,0-71,0	38,0-75,0	—	5,5-7,4	5,0-8,6	—	9,8-16,7	11,0-16,0	—
Castrati sopra l'anno	39,88	37,22	—	7,47	7,63	—	13,80	14,81	—
	30,7-50,0	35,7-40,4	—	5,9-9,8	6,4-8,9	—	11,2-17,8	12,9-17,8	—
Castrati sotto l'anno	28,48	26,27	18,54	7,49	7,00	6,90	14,13	13,73	13,25
	20,7-38,0	21,8-30,6	14,0-23,5	6,2-8,0	6,2-7,5	—	11,8-16,4	12,2-15,2	12,6-14,3
Interi sopra l'anno	48,56	—	—	8,76	—	—	16,08	—	—
	35,4-64,0	—	—	7,7-10,8	—	—	14,1-10,7	—	—
Interi sotto l'anno	—	18,60	—	—	7,25	—	—	13,69	—
	—	15,2-21,7	—	—	7,1-7,3	—	—	12,5-13,8	—

TABELLA XXVII

Peso assoluto della testa e percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità		
	Peso assoluto kg.	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto	Peso assoluto kg.	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto	Peso assoluto kg.	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto
Castrati adulti	10,18	2,05	3,97	17,55	2,20	4,41	—	—	—
Castrati sopra l'anno	12,66	2,37	4,38	12,02	2,47	4,78	—	—	—
Castrati sotto l'anno	9,37	2,46	4,65	10,28	2,73	5,37	7,07	2,63	5,05
Interi sopra l'anno	12,05	2,34	4,29	—	—	—	—	—	—
Interi sotto l'anno	—	—	—	7,03	2,14	5,18	—	—	—

V. — CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE.

Le considerazioni riassuntive si riferiscono al confronto del comportamento dei maschi castrati rispetto a quelli interi e delle femmine rispetto ai maschi, nei riguardi:

- 1) delle differenze di resa al macello;
- 2) delle differenze di resa in carne rispetto al peso morto;
- 3) delle differenze di resa dei componenti il quinto quarto rispetto al peso vivo.

1. — Differenze di resa al macello. — Le differenze di resa al macello riscontrate sono:

	1 ^a qualità	2 ^a qualità
tra maschi castrati e maschi interi sopra l'anno.	— 0,31	—
tra maschi castrati e maschi interi sotto l'anno	— 0,59	— 1,96
tra vacche e buoi	— 1,71	— 3,24
tra femmine e maschi castrati sopra l'anno . . .	1,11	— 0,15
tra femmine e maschi interi sopra l'anno . . .	— 1,50	—
tra femmine e maschi castrati sotto l'anno . . .	— 1,35	— 4,28
tra femmine e maschi interi sotto l'anno . . .	— 1,94	— 6,24

La percentuale di resa al macello (tenuto conto che il segno negativo indica la superiorità dei maschi interi su quelli castrati e dei maschi sulle femmine, viceversa il segno positivo) è maggiore nei maschi interi di prima e seconda qualità, rispetto a quelli castrati, ed è maggiore nei maschi interi e castrati rispetto alle femmine delle corrispondenti età e qualità.

Le differenze di resa sono maggiori tra femmine e maschi interi che non tra femmine e maschi castrati, e sono maggiori nella seconda qualità rispetto alla prima.

2. — Differenze di resa in carne rispetto al peso morto. — Gli elementi dedotti dalle tabelle precedenti consentono di giungere ai risultati seguenti:

	1 ^a qualità	2 ^a qualità
tra maschi castrati ed interi sopra l'anno	+ 0,31	—
tra maschi castrati ed interi sotto l'anno	+ 0,21	+ 0,82
tra vacche e buoi	— 0,17	— 0,94
tra femmine e maschi castrati sopra l'anno . . .	— 0,37	— 1,72
tra femmine e maschi interi sopra l'anno	— 0,06	—
tra femmine e maschi castrati sotto l'anno . . .	+ 0,32	— 0,23
tra femmine e maschi interi sotto l'anno	+ 0,53	+ 0,59

3. - Differenze delle rese dei diversi componenti del quinto quarto rispetto al peso vivo. - Allo scopo di riassumere i risultati ottenuti si riportano nelle tabelle XXVIII e XXIX le percentuali rispetto al peso vivo, dei componenti il quinto quarto nelle femmine e nei maschi.

TABELLA XXVIII

Ripartizione percentuale del peso vivo tra le diverse parti del corpo nelle femmine

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità
	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte	Sopra l'anno	Sotto l'anno	Adulte
a) Quinto quarto	42,00	51,97	51,56	46,62	51,67	46,71	42,63
i) Quinto quarto							
Fegato, polmone, cuore, milza, lingua, reni, pancreas, cervello	1,71	2,56	2,65	2,97	2,59	2,76	2,92
Grasso perirenale e periviscerale	3,30	3,00	1,40	1,34	1,68	1,44	0,27
Sangue	3,06	2,91	2,36	3,07	3,40	3,97	3,07
Stomaci ed intestini vuoti	3,19	3,18	3,45	3,65	3,24	2,96	3,60
Midollo, diaframma con polmoni, galeotte con faringe e coda	1,31	1,37	1,36	1,26	1,23	1,28	1,20
Zampe	1,63	1,83	2,25	1,82	2,27	1,94	1,82
Testa	2,15	2,46	2,73	2,20	2,23	2,25	2,30
Pelle	6,67	7,28	7,39	6,60	7,50	8,09	7,60
d) Perdite da zavorra	26,33	22,44	24,55	30,47	24,15	29,48	34,59

Sono anche riportate, nelle stesse tabelle, le perdite da svuotamento del contenuto intestinale e degli stomaci, ottenute come differenza tra il peso vivo fatto eguale a cento e le percentuali dei quattro quarti maggiorate del quinto quarto.

Nelle tabelle XXX e XXXI si riportano le differenze percentuali del quinto quarto tra maschi castrati e maschi interi, e tra femmine e maschi. I segni positivi e negativi hanno lo stesso significato indicato in precedenza.

Le osservazioni possono riassumersi come appresso:

a) Differenze percentuali del quinto quarto tra maschi castrati e maschi interi. - Nei soggetti sopra l'anno di prima qualità le percentuali degli organi

TABELLA XXIX
Ripartizione percentuale del peso vivo tra le diverse parti del corpo nei maschi

	1 ^a qualità				2 ^a qualità				3 ^a qualità	
	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati adulti	Castrati sopra l'anno	Castrati sotto l'anno	Interi sopra l'anno	Castrati sotto l'anno
a) Quattro quarti	51,61	54,16	53,01	54,47	53,60	49,86	51,51	50,99	52,95	52,09
b) Quinto quarto :										
Fegato, polmone, cuore, milza, lin- gua, reni, pancreas e cervello . .	2,55	2,58	2,81	2,56	2,97	2,70	2,51	2,65	3,02	3,06
Grasso perirenale e periviscerale . .	3,27	3,04	2,40	2,05	0,02	2,17	1,17	2,04	0,80	1,27
Sangue	3,76	2,72	2,64	2,56	1,46	3,22	2,80	2,79	2,79	3,33
Stomaci ed intestini vuoti	2,87	2,86	3,22	2,78	3,44	3,04	3,32	3,08	3,22	3,57
Midollo, diaframma con pilastri, go- lette con faringe e coda	1,29	1,38	1,16	1,21	1,20	1,36	1,36	1,43	1,42	1,34
Zampe	1,76	1,98	2,08	1,88	2,08	1,99	1,98	2,19	2,40	2,23
Testa	2,05	2,37	2,46	2,34	2,40	2,20	2,47	2,73	2,14	2,63
Pelle	6,40	7,47	7,49	8,76	7,49	6,98	7,63	7,00	7,25	6,90
c) Perdite da zavorra	24,44	20,84	22,61	21,78	24,44	26,48	23,94	25,10	24,01	23,58

Differenze percentuali delle seguenti parti tra maschi castrati e maschi interi
delle corrispondenti qualità

	Gruppo del fegato		Grasso		Stomaci ed intestinali		Zampe		Testa		Pelle		Perdite da zavorra	
	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità
Tra maschi castrati ed interi sopra l'anno	+ 0,02	—	+ 1,59	—	+ 0,08	—	+ 0,10	—	+ 0,03	—	— 1,29	—	— 0,55	—
Tra maschi castrati ed interi sotto l'anno	— 0,16	— 0,57	+ 1,54	+ 1,21	— 0,22	— 0,16	0,00	— 0,21	+ 0,06	+ 0,54	0,00	— 0,25	— 1,77	+ 1,09

Differenze percentuali delle seguenti parti tra femmine e maschi interi e castrati
delle corrispondenti qualità

	Gruppo del fegato		Grasso		Stomaci ed intestinali		Zampe		Testa		Pelle		Perdite da zavorra	
	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità
Tra vacche e buoi	+ 0,16	+ 0,27	+ 0,03	— 0,83	+ 0,32	+ 0,61	0,13	0,17	+ 0,10	0,00	+ 0,27	— 0,38	+ 1,04	+ 3,09
Tra femmine e maschi castrati sopra l'anno	— 0,02	+ 0,08	— 0,64	+ 0,21	+ 0,32	— 0,08	0,15	+ 0,29	+ 0,00	— 0,21	— 0,10	0,13	— 1,09	— 0,21
Tra femmine e maschi interi sopra l'anno	— 0,00	—	+ 0,95	—	+ 0,40	—	+ 0,17	—	+ 0,27	—	— 0,10	—	+ 1,05	—
Tra femmine e maschi castrati sotto l'anno	+ 0,01	+ 0,13	+ 0,06	— 0,09	+ 0,23	— 0,12	0,05	+ 0,25	+ 0,12	0,18	1,48	+ 1,09	+ 1,88	+ 4,38
Tra femmine e maschi interi sotto l'anno	— 0,12	— 0,24	+ 0,48	+ 0,64	+ 0,01	— 0,20	+ 0,17	0,49	+ 0,33	+ 0,11	0,10	+ 0,84	+ 0,09	+ 5,47

del gruppo del fegato, del grasso, degli stomaci, delle zampe e della testa (tabella XXX) sono superiori nei maschi castrati rispetto a quelli interi.

Il contrario si verifica per la pelle e per le perdite da zavorra, per le quali si nota che le percentuali nei maschi castrati sono inferiori a quelle dei maschi interi.

Nei soggetti sotto l'anno di prima qualità le percentuali sono superiori nei maschi castrati, per il grasso e per la testa, e sono superiori invece nei maschi interi, per il gruppo del fegato, per gli stomaci ed intestino e per le perdite da zavorra.

Non esiste alcuna differenza tra maschi interi e castrati sotto l'anno, circa le percentuali rispetto al peso vivo delle zampe e della pelle.

Per la seconda qualità, nei soggetti sotto l'anno di età, possono ripetersi le osservazioni precedenti per quanto riguarda il gruppo del fegato, del grasso, dello stomaco e della testa.

Per le zampe e per la pelle invece le percentuali sono maggiori nei maschi interi, mentre per le perdite da zavorra sono superiori nei maschi castrati.

b) **Differenza percentuale del quinto quarto nei soggetti dei due sessi.** — Analizzando i risultati ai quali si è pervenuti si giunge alle conclusioni seguenti:

Differenze percentuali tra vacche e buoi. — Si nota (tabella XXXI) che per la prima qualità le percentuali sono maggiori nelle vacche rispetto ai buoi per tutte le parti del quinto quarto riportate meno che per le zampe.

Per la seconda qualità, lo stesso comportamento di cui sopra viene osservato dal gruppo del fegato, dagli stomaci ed intestino, dalle zampe, e dalle perdite per zavorra.

Nessuna differenza esiste invece tra i soggetti dei due sessi nelle percentuali della testa, mentre per il grasso e per la pelle la differenza negativa denota che, contrariamente a quanto è stato rilevato nei soggetti di prima qualità, sono i maschi a presentare una percentuale maggiore sulle femmine.

Differenze percentuali tra femmine e maschi castrati sopra l'anno. — Le percentuali, nella prima qualità, sono maggiori nelle femmine per gli stomaci, per la testa e per le perdite da zavorra, e sono maggiori invece nei maschi per il gruppo del fegato, per il grasso, per le zampe e per la pelle.

Per la seconda qualità si ha un differente comportamento, in quanto che i maggiori valori percentuali a favore delle femmine sono raggiunti dal gruppo del fegato, dal grasso e dalle zampe, mentre restano a favore dei maschi le percentuali degli stomaci, della testa e le perdite da zavorra.

Differenze percentuali tra femmine e maschi interi sopra l'anno. — L'unica qualità di soggetti rappresentata, la prima, denota percentuali, per le varie parti considerate, che sono quasi tutte a favore delle femmine, ad eccezione del gruppo del fegato, per il quale i valori percentuali nei due sessi si equivalgono, e della pelle, per la quale la percentuale rilevata nei maschi interi è superiore a quella riscontrata nel sesso opposto.

Differenze percentuali tra femmine e maschi castrati sotto l'anno. — Nella prima qualità il gruppo del fegato, gli stomaci e l'intestino, la testa e le perdite da zavorra presentano delle percentuali superiori nelle femmine rispetto ai maschi; il contrario si verifica per il grasso, per le zampe e per la pelle.

Nella seconda qualità il valore positivo, con lo stesso significato di cui sopra, è assunto dal gruppo del fegato, dalla pelle e dalla perdita da zavorra e quello negativo dalle restanti voci.

Differenze percentuali tra femmine e maschi interi sotto l'anno. — Il grasso, gli stomaci, l'intestino, le zampe, la testa e le perdite da zavorra, raggiungono percentuali superiori, rispetto al peso vivo, nelle femmine; mentre il contrario si verifica per la pelle e per il gruppo del fegato.

Per la seconda qualità il gruppo del fegato, il grasso, la testa e le perdite da zavorra seguono lo stesso comportamento precedente; gli stomaci e l'intestino, le zampe e la pelle osservano andamento opposto.

Resta infine da osservare che per la prima qualità, nei cinque gruppi di soggetti, gli stomaci e l'intestino, la testa e le perdite da zavorra presentano delle percentuali superiori nelle femmine rispetto ai maschi interi e castrati; la percentuale della pelle invece è superiore in questi ultimi ad eccezione dei soggetti adulti, per i quali si verifica che quella delle vacche è superiore a quella dei buoi.

La percentuale del grasso è superiore nelle vacche e nelle femmine al di sopra e al di sotto dell'anno, rispetto ai buoi ed ai maschi interi della stessa età; è inferiore invece nelle femmine al di sopra e al di sotto dell'anno, rispetto ai maschi castrati delle corrispondenti età.

La percentuale delle zampe è superiore nelle femmine al di sopra e al di sotto dell'anno, rispetto ai maschi interi corrispondenti; mentre si nota l'opposto per gli altri gruppi di soggetti posti a confronto.

Per il gruppo del fegato esistono delle differenze insensibili nei valori percentuali trovati tra femmine e maschi interi e castrati sopra e sotto l'anno.

VI. — PERCENTUALI IN CARNE ED OSSA IN SOGGETTI CON PESO MORTO SUDDIVISO TRA QUARTI ANTERIORI E QUARTI POSTERIORI

Per completare le ricerche del presente lavoro si è ritenuto opportuno estendere le indagini ad un gruppo di 27 soggetti, su cui si è operata la ripartizione del peso morto anzichè fra i tre tagli di carne su due tagli, di cui il primo corrispondente al quarto posteriore ed il secondo al quarto anteriore.

I due tagli sono stati sottoposti a disossatura ed i pesi assoluti e percentuali della carne e dell'osso col peso vivo e morto a freddo, distribuiti per categoria e per qualità, si trovano riassunti nella tabella XXXII. In essa si rileva che le differenze percentuali in carne, esistenti tra primo taglio (quarto posteriore) e secondo taglio (quarto anteriore), sono minori nei soggetti adulti di prima qualità, nei quali raggiungono il 2,89 % nelle vacche ed il 3,03 % nei buoi; nei soggetti di seconda qualità le differenze sono di 4,14 % nelle prime e di 5,71 % nei secondi.

Anche nei soggetti in via di accrescimento la differenza percentuale in carne tra quarto anteriore e quarto posteriore presenta delle notevoli variazioni:

difatti nei maschi castrati con età superiore all'anno, di prima qualità, le stesse differenze di cui sopra sono di 3,59 %; mentre nelle femmine e nei maschi con età inferiore all'anno esse sono rispettivamente di 4,17 % e di 5,75 % per la prima qualità ed aumentano notevolmente fino a raggiungere le cifre rispettive di 6,23 % e 6,68 % per la seconda qualità.

Si osserva in generale che la differenza di resa in carne tra quarto anteriore e quarto posteriore aumenta, per la stessa categoria, col peggiorare della qualità ed è maggiore negli animali giovani rispetto a quelli adulti.

VII. — CONCLUSIONI

Le esperienze condotte su soggetti dei due sessi e di diverse categorie e qualità consentono di giungere alle conclusioni seguenti:

1) Le rese al macello nei maschi sono superiori a quelle delle femmine e le rese nei maschi interi sono superiori a quelle dei maschi castrati.

TABELLA XXXII

Peso assoluto e percentuale della carne e dell'osso nel quarto anteriore e posteriore

Qualità	N. dei soggetti	Peso vivo Kg.	Peso morto a freddo Kg.	Peso assoluto		Distr. peso assoluto				Percentuali				Differenza percentuale fra quarto anteriore e posteriore
				Quarto ant. Kg.	Quarto post. Kg.	Quarto ant.		Quarto post.		Carne	Osso	Carne	Osso	
						Carne Kg.	Osso Kg.	Carne Kg.	Osso Kg.					
Femmine:														
adulte	3	658,00	338,45	183,81	154,63	152,30	30,50	132,70	21,10	82,00	10,00	85,79	13,71	2,89
adulte	1	577,00	263,34	130,27	127,07	105,50	30,00	103,03	22,80	77,40	22,10	81,55	17,05	4,15
sotto l'anno	5	293,20	148,61	71,24	74,37	59,55	14,32	62,70	11,24	80,21	19,29	84,38	15,12	4,17
sotto l'anno	2	227,50	115,80	56,53	59,27	42,85	13,40	48,62	10,35	75,80	23,70	82,03	17,17	6,23
Maschi:														
castrati adulti	3	838,33	453,19	243,91	209,20	202,08	40,00	179,74	28,50	82,80	10,04	85,80	13,01	3,03
castrati adulti	2	1054,00	503,18	268,95	234,23	208,61	59,00	105,00	38,00	77,57	21,03	82,28	16,22	5,71
castrati sopra l'anno	1	540,00	284,42	154,01	130,37	125,27	28,00	110,72	19,00	71,32	18,18	84,91	14,59	3,59
castrati sotto l'anno	5	303,40	163,50	82,83	80,67	65,76	16,60	66,99	13,28	79,39	20,21	83,04	16,40	5,75
castrati sotto l'anno	5	302,80	155,82	79,00	76,81	60,07	18,54	64,15	12,28	76,83	22,07	83,51	15,99	6,68

Gli estremi massimi riscontrati in soggetti di prima qualità sono:

per le femmine:

adulte	il	55,83 %
con età superiore all'anno	»	57,65 %
con età inferiore	»	55,36 %

per i maschi:

castrati adulti	il	57,08 %
castrati sopra l'anno	»	59,13 %
castrati sotto l'anno	»	57,79 %
interi sopra l'anno	»	56,96 %
interi sotto l'anno	»	55,22 %

2) Il peso assoluto dei quarti anteriori è maggiore di quello dei quarti posteriori. Le differenze dei pesi assoluti e le differenze percentuali rispetto al peso morto, tra quarti anteriori e quarti posteriori, sono maggiori nei soggetti adulti rispetto a quelli giovani, nei quali tendono ad attenuarsi fino a scomparire.

3) Le percentuali dei tre tagli di carne, rispetto al peso morto, sono espresse per le tre qualità insieme considerate dai coefficienti estremi seguenti:

	Femmine	Maschi
1° taglio	4,5 - 4,8	4,4 - 4,8
2° taglio	3,2 - 3,4	3,3 - 3,5
3° taglio	1,9 - 2,2	1,9 - 2,1

Il primo taglio di carne rappresenta perciò poco meno della metà del peso morto ed il terzo taglio circa il quinto dello stesso.

4) Gli estremi percentuali minimi in osso e quelli massimi in carne rispetto al peso vivo, che stanno a dimostrare le possibilità massime riscontrate negli animali studiati, sono i seguenti per i soggetti di prima qualità:

Femmine:	1 ^a qualità	
	% mass. carne	% min. osso
adulte	47,7	7,0
sopra l'anno	47,9	7,4
sotto l'anno	46,8	8,3
Maschi:		
castrati adulti	48,9	7,4
castrati sopra l'anno	50,6	7,7
castrati sotto l'anno	46,5	8,4
interi sopra l'anno	47,5	7,4
interi sotto l'anno	45,3	8,5

5) Le percentuali massime di resa in carne, rispetto al peso morto, che significano le possibilità massime riscontrate nei soggetti

sottoposti alle prove, hanno raggiunto i seguenti valori in soggetti di prima qualità;

F e m m i n e :

adulte	86,4 %
sopra l'anno	85,9 %
sotto l'anno	83,8 %

M a s c h i

castrati adulti	85,7 %
castrati sopra l'anno	86,0
castrati sotto l'anno	83,9 %
interi sopra l'anno	85,8 %
interi sotto l'anno	83,1 %

Nei soggetti adulti la percentuale massima in carne è leggermente più elevata nelle vacche rispetto ai buoi; mentre in quelli giovani, salvo lievi differenze, si nota quasi perfetta coincidenza in soggetti della stessa età, paragonando le femmine con i maschi castrati e con quelli interi.

6) Per quanto riguarda la influenza della castrazione è da rilevare:

che la resa al macello e la resa percentuale in carne rispetto al peso vivo sono superiori nei maschi interi al di sopra e al di sotto dell'anno, della prima e della seconda qualità, rispetto a quelli castrati;

che la resa percentuale in carne rispetto al peso morto è superiore nei maschi castrati su quelli interi;

che nei soggetti sopra l'anno di prima qualità le percentuali rispetto al peso vivo degli organi del gruppo del fegato, degli stomaci ed intestino, delle zampe e testa, si presentano lievemente superiori nei maschi interi rispetto a quelli castrati; la percentuale del grasso è nettamente superiore nei maschi castrati, mentre quella della pelle è superiore nei maschi interi;

che nei soggetti sotto l'anno di prima qualità le percentuali delle zampe, della pelle, della testa sono pressochè le stesse nei maschi castrati ed in quelli interi: quelle del gruppo del fegato, degli stomaci e dell'intestino sono invece inferiori nei maschi castrati.

che nei soggetti sotto l'anno di seconda qualità la percentuale del gruppo del fegato, degli stomaci ed intestino, delle zampe e della pelle, è inferiore nei maschi castrati rispetto a quelli interi; il contrario si verifica per il grasso e per la testa.

7) L'organo interno, che raggiunge il valore più elevato in peso assoluto ed in percentuale, rispetto al peso vivo ed al peso morto,

è il fegato, seguito dal polmone, dal cuore, dalla lingua, dalla milza e dai reni, ed infine dal pancreas e dal cervello.

Si nota che il polmone supera od uguaglia in valore assoluto e percentuale il fegato nelle femmine adulte e nei maschi castrati adulti di seconda qualità. Ciò deve probabilmente attribuirsi al maggiore sviluppo che assume questo organo nei soggetti i quali sono stati adibiti per il lavoro.

Il cervello è l'organo che si sviluppa più precocemente degli altri, come viene chiaramente dimostrato dal suo valore percentuale che, rispetto al peso vivo è superiore nei soggetti giovani.

8) La percentuale in grasso è maggiore, per la stessa categoria, nei soggetti di prima qualità rispetto a quelli di seconda.

Lo stomaco presenta in valore assoluto e percentuale un maggior peso rispetto all'intestino. La differenza però si attenua notevolmente fino quasi ad annullarsi nei soggetti giovani.

La percentuale del peso assoluto della pelle rispetto al peso vivo è in generale più elevata nei maschi rispetto alle femmine.

Le percentuali dei pesi assoluti della testa e delle zampe rispetto al peso vivo aumentano col peggiorare della qualità.

Poichè il materiale sottoposto alle prove può ritenersi rappresentativo del tipo medio della razza « Chianina », si ritiene di poter concludere che i risultati raggiunti siano espressione delle possibilità effettive della razza nei riguardi della attitudine alla produzione della carne.

RIASSUNTO

Sono state condotte osservazioni nei riguardi dell'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Chianina » su 325 soggetti dei due sessi e delle varie categorie e qualità. Per ognuno si è rilevata la ripartizione del peso vivo tra quattro quarti e quinto quarto.

In particolare sui quattro quarti (peso morto) di 298 soggetti si è indagato:

- 1) sulla loro ripartizione tra 1°, 2° e 3° taglio di carne con osso;
- 2) sulle proporzioni tra carne ed osso nei singoli tagli;
- 3) sulle proporzioni tra carne ed osso nei quattro quarti considerati complessivamente.

Mentre sui quattro quarti (peso morto) di 27 soggetti le indagini hanno avuto lo scopo di porre in evidenza:

- 1) la loro ripartizione tra 1° taglio (quarto posteriore) e 2° taglio (quarto anteriore);

- 2) le proporzioni tra carne ed osso nel 1° e nel 2° taglio;
- 3) le proporzioni tra carne ed osso nei quattro quarti considerati nel complesso.

Le indagini sono state estese ai componenti il quinto quarto, determinati in peso assoluto e nelle percentuali relative rispetto al peso morto.

SUMMARY

DISPOSITION OF 'CHIANINA' CATTLE TO MEAT PRODUCTION

by ANGELO SALERNO

We have put under observation 325 head of males and females of the different categories and qualities of cattle of the 'Chianina, breed, in order to know their disposition to the production of meat.

For each of them we have considered the division between 4/4 and fifth 1/4.

In detail on the 4/4 (dead weight) of 308 head we have examined:

- (1) their division among first, second and third cuts of meat with bone;
- (2) the proportion between meat and bone in the individual cuts;
- (3) the proportion between meat and bone in the whole of the 4/4;

While on the 4/4 (dead weight) of the 27 head our studies have shown: —

- (1) their proportion between first cut (hind quarter) and second cut (fore quarter);
- (2) the proportion between meat and bone in the first and second cut;
- (3) the proportion between meat and bone in the 4/4 considered as a whole.

Inquiries were extended to the components of the fifth 1/4 determined in absolute weight and percentages in relation to dead weight.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO

(Direttore: Bartolo Maymone)

ED

ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE

UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI

(Direttori: Bartolo Maymone e Guido De Marzi)

ROMA

ANGELO SALERNO

L'ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DELLA CARNE NEI BOVINI DI RAZZA "ROMAGNOLA"

SOMMARIO: I. Introduzione. - II. Materiale e tecnica delle osservazioni. - III. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nelle femmine. - IV. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nei maschi. - V. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto in soggetti con peso morto suddiviso tra quarti anteriori e quarti posteriori. - VI. Considerazioni riassuntive. - VII. Conclusioni. - VIII. Riassunto. - Summary.

I. - INTRODUZIONE

Dal rilevamento condotto dall'Istituto Centrale di Statistica al 31 ottobre 1940 risulta che il 6,98 % del patrimonio bovino nazionale, ossia 573.766 capi, è costituito da bovini di razza « Romagnola » (tabella I).

Questi per l'80,16 % sono allevati in Emilia, prevalentemente nelle provincie di Bologna, Ferrara, Forlì e Ravenna.

I soggetti della categoria vacche sono i più numerosi e da soli rappresentano il 39,99 % della consistenza, seguiti dai vitelloni, giovenchi, manzi e manze col 32,72 %; dai vitelli da latte col 15,64 %; dai buoi col 10,91 %; dai torelli col 0,40 % ed infine dai tori col 0,34 %.

Le attitudini prevalenti dei bovini di razza « Romagnola » sono la carne ed il lavoro. Per quanto riguarda la prima deve ritenersi che essi producano annualmente 300-400 mila quintali di carne in quarti e di frattaglie provenienti, per la maggior parte, dai vitelloni ed in minor misura dalle vacche, vitelli da latte e buoi di prima qualità.

Bovini di razza « Romagnola »
censiti al 31 ottobre 1940

Regioni	Categorie						Totale	° totale per regione
	Tori	Vacche	Buoi	To- relli	Vitelloni giovenchi manzi e manze	Vitelli da latte		
Piemonte . . .	—	48	305	4	334	35	727	2,02
Lombardia . .	11	221	1158	5	992	163	2550	
Liguria . . .	—	14	83	—	144	3	244	
Veneto . . .	50	2119	1920	38	3671	895	8693	80,16
Emilia . . .	1595	193462	45301	1615	142007	75944	459924	
Toscana . . .	35	4924	6511	36	18517	3126	33149	
Marche . . .	214	20296	6110	525	18512	6979	52636	9,17
Umbria . . .	—	569	477	2	557	190	1795	0,31
Lazio . . .	22	3583	61	52	1126	955	5799	1,01
Abruzzi e Molise	3	1233	89	20	365	322	2032	0,35
Campania . . .	17	2835	544	55	1474	1066	5951	1,04
Puglie . . .	3	28	—	—	8	8	47	0,16
Lucania . . .	1	41	16	1	8	27	94	
Calabria . . .	1	63	8	2	33	16	123	
Sicilia . . .	—	1	—	—	2	—	3	
Totali . . .	1952	229437	62584	2315	187750	89729	573767	
% per categoria	0,34	39,99	10,91	0,40	32,72	15,64		

Le indagini sulle rese al macello nelle varie razze bovine italiane, sulle quali sarà riferito con nota a parte *, hanno condotto, per i bovini di razza « Romagnola », ai risultati seguenti:

Categorie	Qualità	N. delle osservazioni	Peso vivo		Resa al macello	
			Medie	Estremi superiori	Medie	Estremi superiori
			kg.	kg.	%	%
Buoi	1	589	750,71	1044,0	50,70	60,0
	2	69	658,36	870,0	47,30	48,0
Vitelloni	1	1075	394,57	600,0	49,84	59,0
	1	906	578,70	784,0	48,19	56,0
Vacche	1	494	540,29	680,0	44,20	51,0

Le suddette indagini sono state integrate da ricerche dettagliate sulle quali si riferisce col presente lavoro intrapreso per le ragioni

* SALERNO, A. La resa al macello in alcune razze bovine italiane. (In corso di pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria*, nuova serie).

già riportate in analoghi lavori condotti sui bufali * e sui bovini di razza « Chianina » ** e che hanno lo scopo di completare nel miglior modo le conoscenze sull'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Romagnola ».

II. — MATERIALE DI STUDIO E TECNICA SEGUITA

Il materiale venne prescelto, tra i bovini di razza « Romagnola » gentile di pianura, dal compianto prof. Marani, capo dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Ravenna.

Le osservazioni riguardano 119 soggetti, distinti per sesso, per categoria e per qualità come nella tabella II.

TABELLA II

Soggetti sottoposti ad osservazione distinti
per sesso, categoria e qualità

	Qualità			Totale
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
Femmine:				
Adulte (vacche)	29	5	4	38
Seconda mossa	5	—	—	5
Sotto l'anno (6-12 mesi)	8	—	—	8
Sotto l'anno (3-6 mesi)	13	—	—	13
Totale femmine	55	5	4	64
Maschi:				
Castrati adulti (buoi)	8	—	—	8
Interi sopra l'anno (12-18 mesi)	3	—	—	3
Castrati sopra l'anno (12-18 mesi)	4	—	—	4
Interi sotto l'anno (6-12 mesi)	8	—	—	8
Castrati sotto l'anno (6-12 mesi)	3	—	—	3
Interi sotto l'anno (3-6 mesi)	29	—	—	29
Totale maschi	55	—	—	55
Totale complessivo	110	5	4	119

* SALERNO A. La produzione della carne nei bufali allevati in Italia. *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari*, 1948, vol. VI, pp. 51-96.

** SALERNO A. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Chianina ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1949, nuova serie, vol. III, num. 1.

Non fu possibile estendere le prove, come era nostro desiderio, ad un maggior numero di soggetti a causa dell'incalzare degli eventi bellici, che vietarono l'inoltro di bestiame dalle provincie della Romagna agli stabilimenti di macellazione.

La tecnica seguita nelle osservazioni è la stessa di quella descritta nei lavori * e ** citati, con esclusione delle femmine e dei maschi, dai tre ai sei mesi di età per i quali viene riferito a parte essendo stato il peso morto suddiviso in due tagli anzichè in tre come nelle altre categorie di animali.

III. — RESA AL MACELLO NEI VARI TAGLI IN CARNE ED OSSO E NEL QUINTO QUARTO NELLE FEMMINE

Il peso vivo assoluto è riportato nella tabella III, e su di esso non vi sono rilievi particolari da fare.

Peso vivo assoluto

TABELLA III

	1 ^a qualità		2 ^a qualità		3 ^a qualità	
	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.
Adulte (vacche)	618,48	499,0-717,0	522,80	440,0-574,0	518,50	490,0-580,0
Seconda mossa	542,20	482,0-616,0	—	—	—	—
Sot o l'anno.	378,75	322,0-425,0	—	—	—	—

A) I quattro quarti.

1. — I quattro quarti considerati nel loro complesso. — Il peso morto (quattro quarti), ottenuto seguendo il procedimento di cui ai suddetti lavori, risulta distinto per categoria e per qualità nella tabella IV, nella quale sono riportate anche le rese al macello che, per gli animali della prima qualità, non differiscono sensibilmente nelle tre categorie di soggetti sottoposti alle prove.

La resa delle vacche della seconda e della terza qualità risulta inferiore a quella riscontrata nelle vacche della prima qualità, rispettivamente del 6,20 % e del 7,50 %.

2. — I quattro quarti distinti in anteriori e posteriori. — I valori assoluti e percentuali dei quarti anteriori, nelle vacche adulte, nelle femmine di seconda mossa ed in quelle sotto l'anno, sono superiori a quelli dei quarti posteriori (tabella V).

TABELLA IV

Peso morto e resa al macello

	Peso morto						Resa al macello					
	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità		1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità	
	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi
Adulte	308,70	260,0-378,9	228,51	193,5-274,8	219,86	212,7-237,9	49,91	46,1-54,1	43,71	41,4-48,2	42,41	41,0-43,4
Seconda mossa	273,17	249,9-293,0	—	—	—	—	50,37	47,6-51,9	—	—	—	—
Sotto l'anno . .	189,32	154,1-226,3	—	—	—	—	49,98	46,5-52,4	—	—	—	—

TABELLA V

Peso assoluto e percentuali dei quarti anteriori e posteriori rispetto al peso morto

	Quarto anteriore						Quarto posteriore					
	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità		1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità	
	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto
Adulte	165,71	53,68	120,79	52,86	116,28	52,89	142,99	46,32	107,72	47,14	103,58	47,11
Seconda mossa	145,38	53,22	—	—	—	—	127,79	46,78	—	—	—	—
Sotto l'anno . .	96,29	50,86	—	—	—	—	93,03	49,14	—	—	—	—

Le differenze riscontrate sono maggiori nelle vacche di prima qualità rispetto a quelle di seconda e di terza qualità.

3. - I quattro quarti suddivisi in primo, secondo e terzo taglio di carne. - Nella tabella VI risultano i pesi assoluti medi e gli estremi dei tre tagli di carne, nonché le percentuali dei medesimi rispetto al peso morto. Queste aumentano, nel primo taglio e per la prima qualità, col diminuire dell'età dei soggetti, mentre comportamento inverso si nota nel secondo e nel terzo taglio.

TABELLA VI

Peso assoluto e percentuale del primo, secondo e terzo taglio di carne con osso rispetto al peso morto

	1ª qualità			2ª qualità	3ª qualità
	Adulte	Seconda mossa	Sotto l'anno	Adulte	Adulte
Media ed estremi peso assoluto in kg.					
1º taglio . . .	138,12 122,0-165,4	123,94 114,3-132,7	88,77 72,4-106,2	102,91 85,5-119,8	97,80 93,2-106,7
2º taglio . . .	107,23 86,5-134,9	92,99 85,1-99,9	63,29 51,9-75,8	75,97 62,9-95,2	71,43 68,4-76,9
3º taglio . . .	63,35 50,5-78,6	56,24 48,9-60,4	37,26 31,9-44,3	49,63 45,1-59,9	50,63 48,2-54,2
Media ed estremi % peso assoluto rispetto peso morto					
1º taglio . . .	44,74 42,1-47,3	45,37 44,4-46,4	46,89 46,1-47,9	45,04 43,6-46,6	44,48 43,8-45,3
2º taglio . . .	34,73 32,7-36,0	34,04 33,6-34,6	33,43 32,4-33,7	33,24 31,9-34,6	32,48 32,0-33,5
3º taglio . . .	20,53 18,2-23,3	20,59 19,6-21,8	19,68 19,3-20,3	21,71 21,4-23,3	23,03 22,6-24,1

Per le vacche adulte, la percentuale del primo taglio aumenta dalla prima alla seconda qualità, diminuisce invece nella terza.

4. - Ripartizione assoluta e percentuale tra carne ed osso nei tre tagli di carne. - Dalla ripartizione assoluta e percentuale tra carne ed osso nei tre tagli di

carne, i cui risultati sono riportati nella tabella VII, si rileva che, per la prima qualità, la maggiore percentuale in carne è quella dei soggetti di seconda mossa, seguiti da quelli sotto l'anno e dalle vacche.

Per le vacche la percentuale in carne dei tre tagli diminuisce notevolmente col peggiorare della qualità.

5. — Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso. — Le medie con gli estremi relativi, riportati nella tabella VIII, dimostrano che le percentuali complessive della carne dei quattro quarti rispetto al peso morto, nei soggetti della prima qualità, sono maggiori nelle femmine di seconda mossa ed in quelle adulte.

TABELLA VII

Distribuzione assoluta e percentuale tra carne ed osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne

		1 ^a qualità			2 ^a qualità	3 ^a qualità
		Adulte	Seconda mossa	Sotto l'anno	Adulte	Adulte
1 ^o taglio						
Peso assoluto carne	kg.	119,03	107,58	76,59	84,28	78,63
Peso assoluto osso	kg.	18,40	15,74	11,74	18,12	18,68
Peso assoluto calo	kg.	0,69	0,62	0,44	0,51	0,49
Peso assoluto carne	%	86,18	86,80	86,28	81,89	80,40
Peso assoluto osso	%	13,32	12,70	13,22	17,61	19,10
Peso assoluto calo	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2 ^o taglio						
Peso assoluto carne	kg.	92,16	80,09	52,89	62,09	57,14
Peso assoluto osso	kg.	14,53	12,44	10,08	13,50	13,93
Peso assoluto calo	kg.	0,54	0,46	0,32	0,38	0,36
Peso assoluto carne	%	85,95	86,13	83,57	81,73	79,99
Peso assoluto osso	%	13,55	13,37	15,93	17,77	19,51
Peso assoluto calo	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
3 ^o taglio						
Peso assoluto carne	kg.	49,47	44,30	28,69	34,68	34,70
Peso assoluto osso	kg.	13,56	11,46	8,38	14,70	15,68
Peso assoluto calo	kg.	0,32	0,28	0,19	0,25	0,25
Peso assoluto carne	%	78,09	79,13	77,00	69,88	68,53
Peso assoluto osso	%	21,40	20,37	22,49	29,62	30,98
Peso assoluto calo	%	0,51	0,50	0,51	0,50	0,49

Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

	Carne complessiva		Osso complessivo		Calo da sezione
	Media	Estremi	Media	Estremi	
1 ^a qualità					
Adulte	84,44	82,0-87,9	15,10	11,6-17,5	0,50
Seconda mossa	84,99	83,7-86,6	14,51	12,9-15,8	0,50
Sotto l'anno	83,55	82,2-84,8	15,95	14,7-17,3	0,50
2 ^a qualità					
Adulte	79,23	78,4-79,9	20,27	19,6-21,1	0,50
3 ^a qualità					
Adulte	77,55	77,1-77,9	21,95	21,6-22,4	0,50

Le percentuali in carne delle vacche diminuiscono dalla prima alla seconda ed alla terza qualità.

Correlato negativamente al comportamento della percentuale in carne risulta quello in osso, che aumenta col peggiorare della qualità.

B) — Il quinto quarto.

1. — Fegato, polmone, cuore, milza, reni, pancreas, cervello e lingua. — Nella tabella IX sono riportati i pesi assoluti e le percentuali degli organi sopra elencati rispetto al peso vivo. La somma di queste ultime, nei soggetti di prima qualità, è maggiore nelle vacche adulte, seguite dai soggetti sotto l'anno e da quelli di seconda mossa.

I vari organi seguono l'ordine decrescente di grandezza seguente: fegato, polmone, cuore, lingua, reni, milza, cervello e pancreas.

2. — Grasso perirenale e periviscerale, pre-stomaci senza centopelli e stomaco ghian-dolare, intestino, sangue, midollo, zampe, diaframma con pilastri, golette con faringe, coda. — I pesi asslouti delle parti elencate e le percentuali delle stesse rispetto al peso vivo sono riportati nella tabella X.

TABELLA IX

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1 ^a qualità			2 ^a qualità	3 ^a qualità
	Adulte	Seconda mossa	Sotto l'anno	Adulte	Adulte
Peso assoluto in kg.					
Fegato	5,11	4,10	3,25	—	—
Polmone	4,78	3,07	2,31	—	—
Cuore	2,21	1,78	1,29	2,05	2,13
Milza	1,03	0,79	0,62	0,79	0,72
Reni	1,18	0,89	0,69	1,25	1,36
Pancreas	0,30	0,19	0,24	0,23	0,19
Cervello	0,51	0,47	0,48	0,49	0,49
Lingua	1,58	1,26	1,05	1,52	1,78
% peso assoluto rispetto peso vivo					
Fegato	0,82	0,76	0,86	—	—
Polmone	0,77	0,57	0,61	—	—
Cuore	0,36	0,33	0,34	0,39	0,41
Milza	0,17	0,14	0,16	0,15	0,14
Reni	0,19	0,16	0,18	0,24	0,26
Pancreas	0,05	0,04	0,06	0,04	0,04
Cervello	0,08	0,09	0,13	0,09	0,09
Lingua	0,26	0,23	0,28	0,29	0,34

In particolare vi è da osservare che:

la percentuale in grasso rispetto al peso vivo, nei soggetti della prima qualità, è maggiore nelle femmine della seconda mossa, seguite dalle vacche e dai soggetti sotto l'anno di età;

la percentuale delle zampe aumenta col diminuire dell'età;

la percentuale del sangue è più elevata negli animali sotto l'anno di età.

3. - Pelle. - I pesi assoluti della pelle e le percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto, riportati nella tabella XI, mostrano che queste ultime aumentano, nei soggetti della prima qualità, dalle vacche adulte alle femmine della seconda mossa ed a quelle sotto l'anno di età.

Le vacche della seconda e della terza qualità presentano una percentuale in pelle superiore alle vacche della prima qualità.

4. - Testa. - I pesi assoluti della testa e le percentuali rispetto al peso vivo ed al peso morto (tabella XII) seguono lo stesso comportamento della pelle.

Le percentuali di carne ed osso riscontrate nelle teste sottoposte a disossatura sono:

	Adulte			Seconda mossa			Sotto l'anno		
	carne	osso	calo	carne	osso	calo	carne	osso	calo
1 ^a qualità . . .	46,68	52,82	0,50	44,71	54,72	0,50	44,34	55,16	0,50
2 ^a qualità . . .	42,70	56,80	0,50	—	—	—	—	—	—
3 ^a qualità . . .	41,93	57,57	0,50	—	—	—	—	—	—

TABELLA X

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	1 ^a qualità			2 ^a qualità	3 ^a qualità
	Adulte	Seconda mossa	Sotto l'anno	Adulte	Adulte

Peso assoluto in kg.

Grasso	26,00	24,00	12,10	2,83	2,49
Prestomaci senza centopelli e stomaco ghiandolare	10,46	8,00	6,44	11,22	11,38
Intestino	5,90	5,17	3,80	8,80	8,75
Sangue	17,72	14,70	15,10	12,73	12,71
Midollo	0,22	0,21	0,20	0,16	0,13
Zampe	9,39	8,55	6,90	9,15	9,40
Diaframma con pilastri	2,72	2,28	1,53	2,18	2,20
Golette con faringe	3,68	3,21	2,14	3,46	3,52
Coda	1,66	1,60	1,04	1,67	1,65

% peso assoluto rispetto peso vivo

Grasso	4,20	4,43	3,19	0,54	0,48
Prestomaci senza centopelli e stomaco ghiandolare	1,69	1,47	1,70	2,15	2,19
Intestino	0,95	0,95	1,00	1,69	1,69
Sangue	2,87	2,71	3,99	2,43	2,45
Midollo	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03
Zampe	1,52	1,58	1,82	1,75	1,81
Diaframma con pilastri	0,44	0,42	0,40	0,42	0,42
Golette con faringe	0,60	0,59	0,57	0,66	0,68
Coda	0,27	0,30	0,28	0,32	0,32

TABELLA XI

Peso assoluto della pelle e percentuali
rispetto al peso vivo ed al peso morto

	Peso assoluto			rispetto peso vivo			rispetto peso morto		
	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità	1 ^a qualità	2 ^a qualità	3 ^a qualità
	kg.	kg.	kg.						
Adulte. . . .	45,98	45,34	47,35	7,43	8,67	9,13	14,89	19,84	21,54
Seconda mosca	43,00	—	—	7,93	—	—	15,74	—	—
Sotto l'anno .	35,44	—	—	9,36	—	—	18,72	—	—

TABELLA XII

Peso assoluto della testa e percentuali
rispetto al peso vivo ed al peso morto

	1 ^a qualità			2 ^a qualità			3 ^a qualità		
	Peso assoluto	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto	Peso assoluto	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto	Peso assoluto	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto
	kg.			kg.			kg.		
Adulte. . . .	13,94	2,25	4,52	12,03	2,30	5,26	12,15	2,35	5,53
Seconda mosca	12,84	2,37	4,70	—	—	—	—	—	—
Sotto l'anno .	9,82	2,59	5,19	—	—	—	—	—	—

IV. — RESA AL MACELLO NEI VARI TAGLI IN CARNE ED OSSO E NEL QUINTO QUARTO NEI MASCHI

Il peso vivo, riportato nella tabella XIII, rivela che i maschi interi sopra e sotto l'anno di età presentano pesi vivi medi inferiori rispetto ai maschi castrati delle corrispondenti età.

A) — Quattro quarti.

1. — I quattro quarti considerati nel loro complesso. — I pesi medi assoluti dei quattro quarti (peso morto) nonchè le rese medie al macello, con i rispettivi estremi, sono riportati nella tabella XIV. Le rese più elevate si riscontrano nei

maschi castrati sopra l'anno e quelle più basse nei maschi castrati sotto l'anno.

La resa al macello nei maschi con età superiore all'anno è sensibilmente più elevata nei maschi castrati rispetto a quella riscontrata nei maschi interi della stessa età. Lieve invece è la differenza di resa tra maschi interi e castrati sotto l'anno.

TABELLA XIII

Peso vivo assoluto

	Media kg.	Estremi kg.
Adulti (buoi)	880,50	804,0-954,0
Interi sopra l'anno	528,00	516,0-547,0
Castrati sopra l'anno	556,50	525,0-583,0
Interi sotto l'anno	400,00	286,0-479,0
Castrati sotto l'anno	429,33	395,0-472,0

TABELLA XIV

Peso morto e resa al macello

	Peso morto		Resa al macello	
	Media kg.	Estremi kg.	Media	Estremi
Adulti (buoi)	458,22	388,9-494,3	52,04	48,4-57,7
Interi sopra l'anno	270,60	256,6-289,8	51,25	49,7-52,8
Castrati sopra l'anno	297,02	284,8-320,9	53,37	51,3-55,1
Interi sotto l'anno	202,42	138,7-253,7	50,61	46,6-53,4
Castrati sotto l'anno	216,34	195,6-241,6	50,39	49,5-51,2

2. - I quattro quarti distinti in anteriori e posteriori. - Dalla tabella XV si rileva che le percentuali rispetto al peso morto del quarto anteriore sono maggiori nei buoi adulti, seguiti dai maschi interi e castrati sopra l'anno e da quelli interi e castrati sotto l'anno. Le differenze percentuali tra quarti anteriori e quarti posteriori sono le seguenti:

adulti (buoi)	11,02
interi sopra l'anno	8,14
castrati sopra l'anno	8,16
interi sotto l'anno	4,56
castrati sotto l'anno	5,38

TABELLA XV

Peso assoluto e percentuali dei quarti anteriori e posteriori rispetto al peso morto

	Quarto anteriore		Quarto posteriore	
	Peso assoluto kg.	% peso morto	Peso assoluto kg.	% peso morto
Castrati adulti (buoi)	254,36	55,51	203,86	44,49
Interi sopra l'anno	146,31	54,03	124,29	45,93
Castrati sopra l'anno	160,63	54,08	136,39	45,92
Interi sotto l'anno	105,83	52,28	96,59	47,72
Castrati sotto l'anno	113,99	52,69	102,35	47,32

3. — I quattro quarti suddivisi in primo, secondo e terzo taglio di carne. — I pesi assoluti, con i rispettivi estremi, del primo, del secondo e del terzo taglio di carne, nonchè le percentuali degli stessi tagli rispetto al peso morto, sono riportati nella tabella XVI. La percentuale del primo taglio

TABELLA XVI

Peso assoluto e percentuale del primo, secondo e terzo taglio di carne con osso rispetto al peso morto

	Adulti (buoi)	Interi sopra l'anno	Castrati sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
Media ed estremi peso assoluto in kg.					
1° taglio . .	198,37 178,3-220,9	121,22 116,7-127,4	131,97 126,8-139,3	93,07 64,2-114,4	98,69 91,3-108,8
2° taglio . .	163,34 131,8-178,8	95,60 88,9-103,8	104,40 98,9-116,1	69,55 47,4-70,7	73,08 64,7-84,5
3° taglio . .	96,51 78,8-108,1	53,78 50,9-58,6	60,65 54,7-65,6	39,80 27,1-53,7	44,57 39,7-48,4
Media ed estremi % peso assoluto rispetto al peso morto					
1° taglio . .	43,27 41,9-45,9	44,80 43,9-45,5	44,43 43,4-46,6	45,98 43,9-49,1	45,62 45,0-46,7
2° taglio . .	35,63 33,9-36,9	35,33 34,6-35,8	35,15 34,4-36,2	34,36 31,6-35,8	33,78 33,1-34,9
3° taglio . .	21,10 19,7-22,6	19,87 19,5-20,2	20,42 19,0-21,5	19,66 19,8-19,5	20,60 20,0-21,5

aumenta dai buoi ai soggetti sopra l'anno di età ed a quelli sotto l'anno.

Nei soggetti interi al disopra e al disotto dell'anno la percentuale in parola è superiore a quella dei soggetti castrati della medesima età.

Le percentuali del secondo taglio diminuiscono con l'età e la inflessione è più forte nei maschi castrati rispetto a quelli interi della stessa età.

4. - Ripartizione assoluta e percentuale tra carne ed osso nei tre tagli di carne. - Per il primo taglio (tabella XVII) il maggior valore percentuale della carne si ha nei maschi castrati sopra l'anno, seguiti dai castrati sotto l'anno; non si notano invece sostanziali differenze nelle altre categorie di soggetti.

TABELLA XVII

Distribuzione assoluta e percentuale tra carne ed osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne

	Adulti (buoi)	Interi sopra l'anno	Castrati sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
1° taglio					
Peso assoluto carne kg.	170,14	103,90	114,76	79,56	84,97
Peso assoluto osso kg.	27,24	16,71	16,56	13,04	13,23
Peso assoluto calo kg.	0,99	0,61	0,66	0,47	0,49
Peso assoluto carne %	85,77	85,71	86,95	85,48	86,10
Peso assoluto osso %	12,13	13,79	12,55	14,02	13,40
Peso assoluto calo %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2° taglio					
Peso assoluto carne kg.	140,37	81,19	88,43	57,60	60,84
Peso assoluto osso kg.	22,15	13,93	15,45	11,60	11,87
Peso assoluto calo kg.	0,82	0,48	0,52	0,35	0,37
Peso assoluto carne %	85,94	84,93	84,71	82,82	83,25
Peso assoluto osso %	13,56	14,57	14,79	16,68	16,25
Peso assoluto calo %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51
3° taglio					
Peso assoluto carne kg.	75,44	41,14	47,82	29,79	34,48
Peso assoluto osso kg.	20,59	12,37	12,53	9,81	9,87
Peso assoluto calo kg.	0,48	0,27	0,30	0,20	0,22
Peso assoluto carne %	78,17	76,50	78,85	74,85	77,36
Peso assoluto osso %	21,33	23,00	20,65	24,65	22,14
Peso assoluto calo %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,49

La percentuale in carne nel secondo taglio è inferiore a quella del primo in tutte le categorie di animali, ad eccezione dei buoi e subisce ancora una notevole inflessione nel terzo taglio.

Nei tre tagli la percentuale in carne riscontrata nei maschi castrati, sopra e sotto l'anno di età, è superiore a quella rilevata nei tagli dei maschi interi della stessa età.

Le differenze tra le rese percentuali in carne sono le seguenti:

	Tra 1° e 2° taglio	Tra 1° e 3° taglio	Tra 2° e 3° taglio
Adulti (buoi)	+ 0,17	— 7,60	+ 7,77
Interi sopra l'anno	— 0,78	— 9,21	— 8,43
Castrati sopra l'anno	— 2,24	— 8,10	— 5,86
Interi sotto l'anno	— 2,66	— 10,63	— 7,97
Castrati sotto l'anno	— 2,85	— 8,74	— 5,89

5. — Percentuali rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso. — La percentuale media più elevata in carne, nelle cinque categorie di soggetti considerate (tabella XVIII), è quella dei maschi castrati sopra l'anno seguiti dai buoi, dai maschi interi sopra l'anno, dai maschi castrati e da quelli interi sotto l'anno.

La percentuale in carne è più elevata nei maschi castrati rispetto a quella dei maschi interi delle corrispondenti età.

TABELLA XVIII

Percentuali rispetto al peso morto
del peso complessivo della carne e dell'osso

	Carne complessiva		Osso complessivo		Calo da sezio- natura
	Media	Estremi	Media	Estremi	
Adulti (buoi)	84,23	82,1-86,0	15,27	13,5-17,4	0,50
Interi sopra l'anno	83,60	83,1-85,3	15,90	14,2-16,4	0,50
Castrati sopra l'anno	84,51	83,0-85,4	14,99	14,1-16,5	0,50
Interi sotto l'anno	82,48	81,0-84,3	17,02	15,2-18,5	0,50
Castrati sotto l'anno	83,34	82,9-83,6	16,16	15,9-16,6	0,50

B). — Il quinto quarto.

1. — Fegato, polmone, cuore, milza, reni, pancreas, cervello e lingua. — I pesi assoluti medi di detti organi e le percentuali dei medesimi rispetto al peso vivo (tabella XIX) consentono di rilevare che, col diminuire dell'età dei soggetti, le percentuali subiscono un aumento.

I valori dei vari organi seguono lo stesso ordine decrescente di grandezza indicato per le femmine.

Come già si è avuto modo di constatare per le femmine, anche per i maschi la percentuale del cervello aumenta col diminuire dell'età; altrettanto deve dirsi per il pancreas.

TABELLA XIX

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	Adulti (buoi)	Interi sopra l'anno	Castrati sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
Peso assoluto in kg.					
Fegato	6,23	4,29	4,59	3,79	3,98
Polmone	5,58	3,58	3,77	2,40	3,58
Cuore	3,02	1,79	1,70	1,34	1,32
Milza	1,33	1,02	0,90	0,70	0,78
Reni	1,54	1,13	1,03	0,76	0,91
Pancreas	0,37	0,20	0,24	0,23	0,23
Cervello	0,56	0,49	0,47	0,46	0,47
Lingua	1,88	1,46	1,51	1,01	0,99
% peso assoluto rispetto peso vivo					
Fegato	0,71	0,81	0,82	0,95	0,93
Polmone	0,63	0,68	0,68	0,60	0,83
Cuore	0,34	0,34	0,31	0,34	0,31
Milza	0,15	0,19	0,16	0,18	0,18
Reni	0,17	0,21	0,19	0,19	0,21
Pancreas	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05
Cervello	0,06	0,09	0,08	0,12	0,11
Lingua	0,21	0,28	0,27	0,25	0,23

2. — Grasso, prestomaci senza centopelli e stomaco ghiandolare, intestino, sangue, midollo, zampe, diaframma con pilastri, golette con faringe e coda. — I pesi assoluti e le percentuali delle

parti elencate rispetto al peso vivo (tabella XX) consentono di rilevare che:

la percentuale del grasso diminuisce con l'età dei soggetti ed è maggiore nei maschi castrati rispetto a quelli interi delle corrispondenti età;

la percentuale delle zampe aumenta col diminuire dell'età;

la percentuale degli stomaci è sensibilmente più elevata di quella dell'intestino.

3. - Pelle. - Le percentuali della pelle rispetto al peso vivo ed al peso morto (tabella XXI) sono più basse nei buoi adulti; aumentano invece col diminuire dell'età dei soggetti.

Sui valori percentuali la castrazione esercita un'influenza decisiva; difatti nei maschi castrati sopra l'anno ed in quelli sotto l'anno detti valori sono più bassi rispetto a quelli dei maschi interi delle corrispondenti età.

TABELLA XX

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

	Adulti (buoi)	Interi sopra l'anno	Castrati sopra l'anno	Interi sotto l'anno	Castrati sotto l'anno
Peso assoluto in kg.					
Grasso	42,65	17,90	20,88	7,06	13,17
Prestomaci senza centopelli e stomaco ghiandolare	13,98	8,20	8,35	6,64	8,00
Intestino	7,71	5,82	5,22	4,49	4,33
Sangue	22,40	18,80	14,35	15,90	5,60
Midollo	0,22	0,22	0,21	0,16	0,24
Zampe	14,56	9,89	10,00	7,73	8,13
Diaphragma con pilastri	3,81	1,81	2,11	1,60	1,71
Golette con faringe	4,05	3,27	3,44	2,48	2,51
Coda	2,24	1,31	1,40	0,99	1,19
% peso assoluto rispetto peso vivo					
Grasso	4,84	3,39	3,75	1,77	3,07
Prestomaci senza centopelli e stomaco ghiandolare	1,59	1,55	1,50	1,66	1,86
Intestino	0,86	1,10	0,94	1,12	1,01
Sangue	2,54	3,56	2,58	3,98	1,30
Midollo	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06
Zampe	1,65	1,87	1,79	1,93	1,89
Diaphragma con pilastri	0,43	0,34	0,38	0,40	0,40
Golette con faringe	0,46	0,63	0,62	0,62	0,58
Coda	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28

4. - Testa. - Le percentuali dei pesi assoluti della testa rispetto al peso vivo e rispetto al peso morto, riportate nella tabella XXII, aumentano col diminuire dell'età ed aumentano altresì dai maschi interi a quelli castrati.

TABELLA XXI

Peso assoluto della pelle e percentuali
rispetto al peso vivo ed al peso morto

	Peso assoluto kg.	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto
Adulti (buoi)	60,37	6,86	13,17
Interi sopra l'anno	51,66	9,78	19,09
Castrati sopra l'anno	45,25	8,13	15,23
Interi sotto l'anno	40,00	10,00	19,76
Castrati sotto l'anno	39,66	9,23	18,33

TABELLA XXII

Peso assoluto della testa e percentuali relative
rispetto al peso vivo ed al peso morto

	Peso assoluto kg.	% rispetto peso vivo	% rispetto peso morto
Adulti (buoi)	19,18	2,18	4,18
Interi sopra l'anno	13,06	2,47	4,82
Costrati sopra l'anno	14,10	2,53	4,74
Interi sotto l'anno	9,97	2,49	4,92
Castrati sotto l'anno	11,20	2,60	5,17

V. - RESA AL MACELLO NEI VARI TAGLI IN CARNE ED OSSO
E NEL QUINTO QUARTO IN SOGGETTI CON PESO MORTO SUDDIVISO
TRA QUARTI POSTERIORI E QUARTI ANTERIORI.

Come si è già dinanzi accennato le osservazioni riguardano 13 femmine e 29 maschi di prima qualità dai tre ai sei mesi nei quali, come da consuetudine commerciale in soggetti di tale età, il peso morto è stato suddiviso in due tagli, anzichè in tre, di cui il primo corrisponde ai quarti posteriori ed il secondo ai quarti anteriori tagliati all'ultima falsa costola.

Dai dati riportati nella tabella XXIII risulta che:

la resa al macello delle femmine è inferiore a quella dei maschi di 1,47 %, con estremi massimi superiori nelle prime di 59,8 % e nei secondi di 62,8 %;

la percentuale del primo taglio con osso, rispetto al peso morto, è superiore a quella del secondo taglio nelle femmine. Il contrario

TABELLA XXIII

Peso vivo, resa al macello, peso morto e sua distribuzione assoluta e percentuale fra 1° e 2° taglio. Percentuale in carne nel 1° e nel 2° taglio di carne e distribuzione percentuale del peso morto tra carne ed osso

	Femmine		Maschi	
	Medie	Estremi	Medie	Estremi
Peso vivo kg.	179,15	153,0-207,0	193,45	152,0-250,0
Peso morto . . . kg.	97,13	82,1-110,6	107,75	90,0-128,0
Resa al macello . . %	54,22	51,3-59,8	55,69	52,8-62,8
Peso morto assoluto diviso tra 1° e 2° taglio				
1° taglio kg.	49,13	—	53,15	—
2° taglio kg.	48,00	—	54,60	—
% 1° e 2° taglio con osso rispetto peso morto				
1° taglio	50,58	—	49,33	—
2° taglio	49,42	—	50,67	—
% carne 1° e 2° taglio				
1° taglio	84,63	—	82,23	—
2° taglio	78,79	—	79,54	—
% carne ed osso complessivi rispetto peso morto				
Carne complessiva . .	81,76	81,0-82,9	81,80	80,7-83,1
Osso complessivo . .	17,74	16,6-18,5	17,69	15,9-18,8
Calo da sezionatura . .	0,50	—	0,50	—

invece si osserva nei soggetti di sesso maschile nei quali la percentuale del secondo taglio si presenta più elevata di quella del primo taglio;

la percentuale in carne del primo taglio, nei due sessi, è superiore a quella del secondo taglio;

la percentuale in carne del primo taglio è superiore del 2,40 % nelle femmine rispetto ai maschi. Il contrario avviene per il secondo

taglio nel quale si nota che la percentuale in carne dei maschi è superiore a quella delle femmine del 0,75 %.

la percentuale complessiva in carne, rispetto al peso morto, è pressochè la stessa nei due sessi, con estremi superiori di 82,9 % nelle femmine e di 83,6 % nei maschi.

Per quanto si riferisce al quinto quarto (tabella XXIV) deve osservarsi che nei due sessi le percentuali dei diversi componenti rispetto al peso vivo, ad eccezione delle zampe, sono superiori nelle femmine.

Nella tabella citata non vengono posti in evidenza i dati riguardanti il cervello e la lingua perchè nella dizione testa piena sono compresi anche detti organi che per consuetudine non si asportano nei vitelli della età dei soggetti sottoposti ad osservazioni.

TABELLA XXIV

Peso assoluto e percentuali rispetto
al peso vivo dei componenti il quinto quarto

	Peso assoluto in kg.		% rispetto peso vivo	
	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi
Fegato	2,15	2,21	1,20	1,14
Polmone	1,63	1,72	0,91	0,89
Cuore	0,77	0,79	0,43	0,41
Milza	0,48	0,44	0,27	0,23
Reni	0,43	0,46	0,24	,24
Pancreas	0,07	0,08	0,04	0,04
Sangue	2,67	2,50	1,49	1,29
Grasso	1,69	1,26	0,94	0,65
Stomaci	2,60	2,52	1,45	1,30
Intestino	3,90	3,92	2,18	2,03
Midollo	0,10	0,12	0,06	0,06
Coda	0,48	0,54	0,27	0,28
Zampe	4,10	4,62	2,29	2,39
Pelle	18,40	18,93	10,27	9,78
Testa piena	5,21	5,22	2,91	2,69

VI. — CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE

Nelle considerazioni riassuntive, per le femmine della prima qualità rispetto ai maschi interi e castrati sotto l'anno, e per i maschi interi sopra e sotto l'anno rispetto ai maschi castrati delle età corrispondenti vengono poste in evidenza:

le differenze di resa al macello;

le differenze percentuali del quarto anteriore rispetto al peso morto;

la differenza percentuale complessiva della carne e dell'osso rispetto al peso morto;

le differenze percentuali complessive degli organi appartenenti al gruppo del fegato, rispetto al peso vivo;

le differenze percentuali rispetto al peso vivo della pelle e della testa.

Si pongono inoltre a raffronto le rese al macello, la percentuale in carne rispetto al peso morto e le percentuali di alcuni componenti il quinto quarto, nelle femmine e nei maschi con età dai 3 ai 6 mesi, con quelle riscontrate nelle femmine e nei maschi interi dai 6 ai 12 mesi.

Differenze tra femmine e maschi interi e castrati sotto l'anno. — La resa al macello nelle femmine è inferiore del 0,96 % e del 0,41 % rispetto a quella dei maschi interi e castrati.

La percentuale del quarto anteriore rispetto al peso morto delle femmine è più bassa, rispetto ai maschi interi e castrati, dell'1,42 % e dell'1,83 %.

La percentuale complessiva della carne, rispetto al peso morto, è superiore nelle femmine dell'1,07 % e del 0,21 % rispetto ai maschi interi e castrati.

La percentuale complessiva degli organi appartenenti al gruppo del fegato, rispetto al peso vivo, è inferiore nelle femmine del 0,02 % e del 0,23 % rispetto ai maschi interi ed ai maschi castrati.

La percentuale della pelle rispetto al peso vivo è inferiore del 0,64 % nelle femmine sui maschi interi ed è superiore del 0,13 % nelle femmine sui maschi castrati.

La percentuale della testa rispetto al peso vivo è superiore del 0,10 % nelle femmine rispetto ai maschi ed è uguale invece nelle femmine e nei maschi castrati.

Differenze nei maschi interi e castrati con età al disopra e al disotto dell'anno. — La resa al macello nei maschi interi al disopra dell'anno è inferiore del 2,12 % a quella dei maschi castrati della stessa età.

I maschi interi sotto l'anno presentano una resa superiore del 0,22 % su quelli castrati.

La percentuale del quarto anteriore, rispetto al peso morto, è pressochè la stessa nei maschi interi e castrati sopra l'anno. Negli animali sotto l'anno detta percentuale è inferiore del 0,41 % nei maschi interi su quelli castrati.

La resa percentuale complessiva in carne è inferiore nei maschi interi, sopra e sotto l'anno, del 0,91 % e del 0,86 % rispetto ai maschi castrati delle corrispondenti età.

La somma delle percentuali rispetto al peso vivo degli organi appartenenti al gruppo del fegato è nei maschi interi sopra l'anno di poco superiore a quella dei maschi castrati della stessa età; l'opposto si verifica nei maschi interi sotto l'anno rispetto a quelli castrati.

La percentuale della pelle, rispetto al peso vivo, è superiore nei maschi interi, sopra e sotto l'anno di età, rispetto a quella riscontrata nei maschi castrati.

Differenze nelle femmine e nei maschi interi da 3 a 6 mesi e femmine e maschi interi dai 6 ai 12 mesi. — Le rese al macello nelle femmine e nei maschi dai 3 ai 6 mesi di età sono superiori rispettivamente del 4,24 % e del 5,68 % su quelle delle femmine dai 6 ai 12 mesi e dei maschi interi della stessa età.

Le percentuali complessive di carne rispetto al peso morto nelle femmine e nei maschi, dai 3 ai 6 mesi, sono inferiori rispettivamente dell'1,79 % e del 0,68 % su quelle delle femmine dai 6 ai 12 mesi e dei maschi interi della stessa età.

Per il quinto quarto è da osservare che le percentuali rispetto al peso vivo del fegato, polmone, cuore, milza, reni, midollo, intestino, zinghe e pelli nei soggetti dei due sessi da 3 ai 6 mesi sono superiori a quelle riscontrate nei soggetti maschi e femmine dai 6 ai 12 mesi. Il contrario si nota per il pancreas, sangue, grasso e stomaci.

VII. — CONCLUSIONI

Le osservazioni condotte su 64 femmine e su 55 maschi appartenenti alle diverse categorie consentono di giungere alle conclusioni seguenti:

1. — Le rese al macello massime riscontrate sono:

per le femmine:	
Adulte (vacche)	il 54,1 %
Seconda mossa	il 51,9 %
Sotto l'anno (6-12 mesi)	il 52,4 %
Sotto l'anno (3-6 mesi)	il 59,8 %

per i maschi:

Adulti (buoi)	il 57,7 %
Interi sopra l'anno	il 52,8 %
Castrati sopra l'anno	il 55,1 %
Interi sotto l'anno (6-12 mesi)	il 53,4 %
Castrati (sotto l'anno (6-12 mesi)	il 51,2 %
Interi sotto l'anno (3-6 mesi)	il 62,8 %

2. — Il peso assoluto dei quarti anteriori è superiore a quello dei quarti posteriori.

Le differenze dei pesi assoluti e le differenze percentuali rispetto al peso morto, tra quarto anteriore e quarto posteriore, sono maggiori nei soggetti adulti rispetto a quelli giovani, nei quali tendono ad attenuarsi notevolmente.

3. — Gli estremi percentuali massimi della carne rispetto al peso morto sono:

Femmine:	% massima in carne
Adulte	87,9
Seconda mossa	86,6
Sotto l'anno (6-12 mesi)	84,8
Sotto l'anno (3-6 mesi)	82,9

Maschi:	
Adulti (buoi)	86,0
Interi sopra l'anno	85,3
Castrati sopra l'anno	85,4
Interi sotto l'anno (6-12 mesi)	84,3
Castrati sotto l'anno (6-12 mesi)	83,6
Interi sotto l'anno (3-6 mesi)	83,6

4. — La castrazione nelle categorie di soggetti posti a confronto, maschi sopra e sotto l'anno (6-12 mesi), ha influito favorevolmente sulla percentuale in carne rispetto al peso morto e sulla resa al macello, limitatamente ai soggetti con età superiore all'anno, nei quali ha avuto più tempo di manifestare la sua influenza. Azione favorevole ha esercitato anche sulla percentuale in grasso e su quella della testa, rispetto al peso vivo, mentre azione negativa ha esercitato sulla percentuale della pelle che, nei soggetti interi, si è mantenuta più elevata.

VIII. — RIASSUNTO

È stata studiata l'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Romagnola » attraverso prove condotte su complessivi 119 soggetti, maschi e femmine, appartenenti a varie categorie e qualità.

Su 77 soggetti di età superiore ai 6 mesi, oltre che sulla resa al macello, si è indagato sulla ripartizione del peso morto tra primo, secondo e terzo taglio di carne con osso, nonchè sul contenuto in carne ed osso dei singoli tagli e del peso morto complessivo. In 42 soggetti invece il peso morto è stato suddiviso in due tagli, il primo che si identifica col quarto posteriore tagliato all'ultima falsa costola ed il secondo che si identifica col quarto posteriore sui quali è stato determinato distintamente il contenuto in carne e quello in osso.

Sono stati presi in considerazione altresì i pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo dei singoli componenti il quinto quarto.

SUMMARY

DISPOSITION OF 'ROMAGNOLA' CATTLE TO MEAT PRODUCTION

by ANGELO SALERNO

We have put under observation 119 head of males and females of the different categories and qualities of cattle of the 'Romagnola' breed in order to know their disposition to the production of meat.

Observing 77 head more than 6 months old, we considered the proportion of dead weight among the first, second and third cuts of meat with bone, and the meat and bone content of each cut, and the total dead weight.

While observing 42 head the dead weight was divided into two cuts, the first corresponding to the hind quarter cut at the last false rib and the second to the fore quarter, for which the meat and bone content have been determined.

We have also considered the absolute weight and the percentages according to the live weight of each component of the fifth 1/4.

TITO MANLIO BETTINI

**LA LUNGHEZZA DELLE FIBRE "ANGORA" IN RAPPORTO
ALLA PRODUZIONE ANNUALE DEL FIOCCO ***

Continuando gli studi iniziati da alcuni anni (Bettini, 1946, 1947, 1948a e 1948b) sulla produzione della lana del coniglio «Angora», le cui fibre si classificano tipicamente in tre categorie — lanose, eterotipiche e restiformi — ci si è posti il problema se la produzione annuale del fiocco è in qualche rapporto con la lunghezza delle fibre, ed eventualmente in quale. Dato che le fibre delle diverse categorie non sono omogenee fra loro, morfologicamente, istologicamente e fisiologicamente, studiare l'anzidetta relazione assumendo una lunghezza media comprensiva di tutte le fibre è sembrato arbitrario e artificioso, e ciò anche a prescindere dalla difficoltà e laboriosità della determinazione, che avrebbe dovuto necessariamente tenere conto delle proporzioni — numeriche o ponderali — delle tre categorie di fibre, variabilissime da soggetto a soggetto. È parso quindi più opportuno di considerare separatamente le lunghezze delle diverse categorie, anche se ciò ha comportato una notevole maggiore complicazione nel calcolo.

È evidente, *a priori*, che il significato di una relazione, la quale legghi la produzione annuale del fiocco espressa in peso a queste tre variabili, non può essere che limitato, in quanto vi sono altre variabili — come la densità, le percentuali delle diverse fibre, ed altre — che agiscono, e interagiscono con le prime, nel determinare una certa produzione individuale. Ma non per questo lo studio della relazione proposta è da ritenere priva di interesse, in quanto la lunghezza delle fibre riveste una precipua importanza tessile e commerciale, e, di fatto, il prezzo del fiocco, a parità di altre condizioni, varia essenzialmente in rapporto alla lunghezza media delle fibre. Tecnicamente parlando, ciò significa che l'allevatore deve preoccuparsi non solo di ottenere conigli quantitativamente molto produttivi, ma che diano altresì un fiocco di buona lunghezza.

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

CALCOLO DELLE REGRESSIONI MULTIPLE

I dati bruti dei caratteri misurati relativi ai 100 maschi e alle 100 femmine studiati (scelti a caso e in parti eguali entro 5 età produttive, dai 2 ai 6 anni) sono raccolti nelle tabella I e II. A titolo esemplificativo, si riporta per esteso il calcolo della regressione multipla per le femmine.

Detti y la produzione annuale individuale del fiocco, x_1 , x_2 e x_3 rispettivamente la lunghezza media delle fibre lanose, eterotipiche e restiformi * il calcolo del coefficiente della regressione multipla di y su x_1 , indipendente da x_2 e x_3 , è proceduto come segue. Preliminarmente sono state calcolate le somme, le medie, le somme dei quadrati, le somme dei prodotti, le radici e i coefficienti di correlazione, riportati nelle tabelle III e IV. I numeri sono in genere approssimati al quarto decimale.

Per calcolare l'equazione di regressione, è necessario anzitutto risolvere un sistema di tre equazioni, al fine di trovare i tre coefficienti parziali di regressione necessari all'equazione stessa. Esse sono :

Maschi

TABELLA I

N	x_1	x_2	x_3	Y	N	x_1	x_2	x_3	Y
1	9,87	11,25	14,08	305	14	7,83	9,11	8,83	300
2	9,05	10,87	14,03	270	15	10,23	11,07	11,87	185
3	7,45	11,50	12,95	280	16	9,02	10,53	13,87	255
4	8,07	13,62	17,77	355	17	6,02	7,33	11,20	470
5	7,12	10,52	12,15	325	18	6,12	7,75	9,73	195
6	9,43	9,83	11,88	305	19	6,57	7,12	8,50	310
7	7,40	10,83	11,60	360	20	6,47	8,27	9,42	320
8	9,03	11,88	12,90	375	21	9,67	11,83	12,22	380
9	9,90	12,03	12,50	385	22	9,18	12,43	11,28	330
10	8,32	10,07	13,28	210	23	9,66	11,28	12,76	380
11	8,70	10,66	11,91	310	24	6,70	8,13	9,78	350
12	8,15	8,88	10,41	340	25	7,21	8,00	9,58	235
13	7,11	8,25	9,38	280	26	9,32	10,77	13,92	275

* Per il preciso significato di queste espressioni, e per i criteri usati nelle determinazioni, cfr. Bettini, 1948b.

Maschi

N.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	N.	X ₁	X ₂	X ₃	Y
27	7,80	10,33	10,43	335	94	7,95	8,23	11,05	360
28	6,90	8,08	11,05	335	95	7,90	9,27	10,53	330
29	9,13	8,65	9,48	340	96	7,93	8,65	9,70	270
30	9,01	10,58	13,30	385	97	8,25	9,47	11,00	205
31	8,85	10,25	12,76	245	98	7,90	9,02	10,40	395
32	8,41	10,35	10,53	380	99	7,27	9,02	11,00	270
33	9,06	11,71	11,75	345	70	7,40	8,58	10,53	415
34	7,21	7,66	10,50	300	71	9,98	7,65	10,00	330
35	6,25	8,80	9,12	295	72	9,77	11,48	10,88	375
36	6,85	9,56	10,01	380	73	5,95	8,33	10,25	415
37	7,27	8,67	10,43	380	74	8,25	9,50	10,48	300
38	6,97	7,03	9,12	285	75	10,00	11,30	12,27	335
39	7,62	8,67	10,38	325	76	8,00	12,08	12,00	270
40	8,92	9,02	9,95	325	77	10,80	12,00	10,66	335
41	6,87	8,52	12,52	410	78	9,10	10,01	12,10	350
42	6,63	9,17	11,93	430	79	9,60	11,15	12,21	460
43	8,90	11,03	11,70	465	80	9,13	11,13	14,93	315
44	7,05	8,98	9,98	485	81	7,60	9,65	11,68	320
45	5,72	6,80	11,00	430	82	7,75	7,70	11,17	445
46	10,13	10,68	10,20	235	83	8,43	8,17	9,72	370
47	6,88	9,07	10,22	315	84	6,77	8,63	10,48	400
48	8,20	9,78	11,18	340	85	9,43	9,38	10,78	385
49	8,53	13,60	15,05	375	86	6,77	8,98	10,35	450
50	9,53	11,56	14,31	350	87	6,77	8,03	10,78	560
51	7,93	8,70	11,80	310	88	8,17	9,00	8,78	490
52	8,22	9,32	11,93	355	89	6,15	8,63	9,65	395
53	9,30	11,90	12,27	310	90	9,65	11,40	15,02	430
54	9,92	11,40	11,72	400	91	8,55	8,98	10,83	440
55	6,86	8,51	10,11	310	92	6,93	8,63	9,66	490
56	6,43	7,90	9,83	310	93	10,26	12,20	16,58	355
57	9,23	8,81	10,68	295	94	9,10	10,46	11,05	340
58	9,10	11,20	14,60	425	95	8,26	9,58	10,81	410
59	9,53	11,83	15,06	305	96	7,65	8,60	10,26	320
60	7,88	8,66	10,93	380	97	8,00	9,60	10,03	315
61	5,75	7,65	8,85	390	98	6,56	8,36	9,41	400
62	8,21	8,32	8,82	390	99	9,71	9,48	10,03	310
63	10,70	11,13	12,05	325	100	8,58	9,53	10,76	290

Femmine

N.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	E	Errore di stima Y - E
1	5,98	8,27	11,67	440	258	+ 182
2	9,30	10,77	14,10	390	447	— 57
3	7,75	8,87	11,98	350	330	+ 20
4	8,45	10,78	13,30	315	387	— 72
5	8,57	9,15	12,55	375	369	+ 6
6	9,63	10,28	10,82	390	422	— 32
7	6,87	8,37	12,47	290	307	— 17
8	8,75	7,83	11,22	350	330	+ 20
9	9,80	10,00	14,55	380	453	— 73
10	10,70	11,45	11,82	350	492	+ 142
11	9,20	10,17	11,17	305	391	— 86
12	9,62	11,05	14,47	435	468	— 33
13	9,90	10,63	13,53	480	455	+ 25
14	7,53	11,53	12,00	370	378	— 8
15	8,00	8,82	10,92	455	322	+ 131
16	7,75	8,75	11,27	295	318	— 23
17	9,30	10,03	10,95	440	389	+ 51
18	9,97	10,85	9,85	300	412	— 112
19	7,73	9,30	13,08	280	353	— 73
20	9,47	9,68	9,02	415	361	+ 54
21	8,85	10,20	11,80	390	390	0
22	9,50	10,27	11,38	340	406	— 66
23	9,40	10,95	11,92	385	394	— 9
24	10,58	11,33	14,80	350	508	— 158
25	8,32	9,77	11,00	380	353	+ 27
26	7,62	10,23	12,67	265	363	— 98
27	8,80	11,40	15,38	495	461	+ 34
28	7,48	9,92	13,10	340	358	— 18
29	8,23	9,47	11,63	380	353	+ 27
30	9,55	10,63	10,17	380	398	— 18
31	10,75	12,12	12,57	440	499	— 59
32	8,63	10,33	10,93	435	373	+ 62
33	7,37	8,28	10,97	485	292	+ 193
34	7,50	9,35	11,37	400	324	+ 76
35	7,62	8,47	11,33	320	309	+ 11
36	9,67	10,35	10,95	360	407	— 47
37	6,85	8,05	10,77	340	268	+ 72
38	7,93	9,78	10,67	410	337	+ 73
39	7,07	9,32	10,20	395	294	+ 101
40	6,68	7,95	10,12	210	252	— 42
41	12,17	14,45	16,90	410	651	— 241
42	8,65	9,98	11,43	215	374	— 159
43	10,32	9,48	13,20	340	440	— 100

Femmine

N.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	E	Errori di stima Y-E
44	11,75	10,65	12,68	415	502	— 87
45	8,95	10,52	12,92	410	415	— 5
46	8,93	10,25	11,48	345	389	— 44
47	8,07	9,88	11,53	370	355	+ 15
48	5,83	7,72	10,65	350	228	+ 122
49	6,30	9,72	11,32	395	293	+ 102
50	8,35	7,80	10,63	345	309	+ 36
51	6,05	8,28	12,05	355	265	+ 90
52	8,97	11,22	16,20	305	474	— 169
53	9,72	12,10	14,98	405	499	— 94
54	8,73	12,03	13,68	380	449	— 69
55	7,92	9,27	11,13	355	332	+ 23
56	7,87	9,22	10,67	320	323	— 3
57	10,35	11,95	13,03	300	489	— 189
58	7,10	9,27	12,55	430	326	+ 104
59	6,27	7,40	10,53	305	234	+ 71
60	8,08	9,90	12,37	510	367	+ 143
61	10,75	11,37	12,60	490	484	+ 6
62	7,00	8,12	11,22	350	281	+ 69
63	7,20	8,57	11,62	445	302	+ 143
64	6,37	7,85	11,22	265	255	+ 10
65	7,88	10,48	12,35	405	372	+ 33
66	8,97	8,73	10,30	335	343	— 8
67	7,37	8,68	12,12	315	316	— 1
68	9,63	11,13	12,52	370	443	— 73
69	9,90	9,75	11,95	450	415	+ 35
70	6,93	8,37	11,20	380	283	+ 97
71	8,83	9,78	13,25	310	400	— 90
72	10,52	11,20	12,73	525	475	+ 50
73	10,00	10,98	15,08	300	486	— 186
74	6,70	7,83	11,68	290	272	+ 18
75	7,73	8,77	12,13	565	329	+ 236
76	9,67	10,92	12,72	350	443	— 93
77	9,17	9,48	11,87	375	386	— 11
78	8,95	12,33	13,13	330	455	— 125
79	6,65	8,62	11,12	490	280	+ 210
80	9,98	9,98	11,55	365	417	— 52
81	7,73	9,12	10,17	490	310	+ 180
82	10,02	10,68	13,58	375	461	— 86
83	7,40	8,13	11,47	370	297	+ 73
84	9,05	9,42	12,12	525	384	+ 141
85	8,53	10,65	11,37	495	383	+ 112
86	7,63	8,42	11,43	510	310	+ 200

Femmine

N.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	E	Errore di stima Y-E
87	8,20	9,18	11,52	405	344	+ 59
88	7,53	8,92	9,52	400	291	+ 109
89	9,27	11,23	13,35	510	445	+ 65
90	9,15	12,00	15,72	410	489	— 79
91	11,42	12,22	12,83	330	526	— 196
92	10,60	11,63	11,40	490	469	+ 21
93	11,17	13,65	14,43	415	569	— 154
94	7,40	8,37	11,17	460	298	+ 162
95	7,95	9,52	11,35	400	341	+ 59
96	9,15	12,10	17,17	305	511	— 206
97	10,27	11,15	11,80	255	454	— 199
98	9,42	10,17	11,15	315	398	— 83
99	7,70	9,20	10,58	430	316	+ 114
100	10,08	11,25	13,35	445	471	— 26

$$\begin{aligned}
 X_1 & \quad \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + r_{12} \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + r_{13} \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = r_{y \cdot 1} \\
 X_2 & \quad r_{12} \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + r_{13} \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = r_{y \cdot 2} \\
 X_3 & \quad r_{13} \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + r_{12} \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = r_{y \cdot 3}
 \end{aligned}$$

Sostituendo gli *r* della tabella IV, abbiamo:

$$\begin{aligned}
 X_1 & \quad \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + 0,7308 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + 0,5194 \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = 0,2035 & [1] \\
 X_2 & \quad 0,7308 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + 0,5905 \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = -0,1549 & [2] \\
 X_3 & \quad 0,5194 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + 0,5905 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} = -0,2618 & [3]
 \end{aligned}$$

Il sistema si risolve assai rapidamente cominciando a dividere ciascuna delle equazioni [1] e [2] per il rispettivo coefficiente di $\beta_{y \cdot 3 \cdot 12}$ (disponendo di una calcolatrice, è anche più rapido moltiplicarle per il loro reciproco). Si ottiene:

$$\begin{aligned}
 1,9253 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + 1,4070 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} &= 0,3918 & [4] \\
 1,2376 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + 1,6935 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} + \beta_{y \cdot 3 \cdot 12} &= -0,2623 & [5]
 \end{aligned}$$

Sottraendo ora la [3] dalla [4] e la [5] dalla [4]

$$\begin{aligned}
 1,4059 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + 0,8165 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} &= 0,6536 & [6] \\
 0,6877 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} - 0,2864 \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} &= 0,6541 & [7]
 \end{aligned}$$

e moltiplicando ciascuna di queste per il reciproco del rispettivo coefficiente di $\beta_{y \cdot 2 \cdot 13}$

$$\begin{aligned}
 1,7218 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} &= 0,8005 & [8] \\
 -2,4007 \beta_{y \cdot 1 \cdot 23} + \beta_{y \cdot 2 \cdot 13} &= -2,2835 & [9]
 \end{aligned}$$

e sottraendo infine la [9] dalla [8]

$$4,1226 \beta_{y1.23} = 3,0840 \quad [10]$$

$$\beta_{y1.23} = 0,7481 \quad [11]$$

TABELLA III

Maschi. — Somme, medie, somme dei quadrati, somme dei prodotti, radici e coefficienti di correlazione

N = 100	x_1	x_2	x_3	y
Somme	812,88	969,61	1132,73	34815,00
Medie	8,13	9,69	11,33	348,15
x_1	141,568256 11,89825	138,303532 179,359456 0,7711	109,753376 208,352159 0,5267	— 1331,672000 7948,999517 — 0,1675
x_2		227,238979 15,07444	205,033347 263,970931 0,7767	— 635,971500 10070,952979 — 0,06315
x_3			306,640671 17,51116	— 320,299500 11698,880288 — 0,02738
y				446332,7500 668,0814

TABELLA IV

Femmine. — Somme, medie, somme dei quadrati, somme dei prodotti, radici e coefficienti di correlazione

N = 100	x_1	x_2	x_3	y
Somme	862,92	995,79	1212,21	38205,00
Medie	8,63	9,96	12,12	382,05
x_1	187,8101 13,7044	137,3313 187,9175 0,7308	109,6350 211,0628 0,5194	1610,30 7913,0864 — 0,2035
x_2		188,0258 13,7122	124,7091 211,1829 0,5905	— 1226,9195 7917,5902 — 0,1549
x_3			237,1044 15,4011	— 2328,6305 8892,7815 — 0,2618
y				333404,7500 577,4121

si ottiene il valore del primo β . Esso può essere sostituito in una delle precedenti equazioni, per esempio la [8]

$$(1,7218) (0,7481) + \beta_{y2 \cdot 13} = 0,8005$$

$$\beta_{y2 \cdot 13} = 0,8005 - 1,2881 = -0,4876$$

e si ottiene il secondo β . Sostituendo ora entrambi i β in una delle equazioni originali, ad esempio la [3]

$$(0,5194) (0,7481) + (0,5905) (-0,4876) + \beta_{y3 \cdot 12} = -0,2618$$

$$\beta_{y3 \cdot 12} = -0,2618 - 0,3885 + 0,2879 = -0,3624$$

si ottiene il terzo. Siamo così in possesso dei tre coefficienti parziali di regressione. Per chiarezza, li riportiamo nella tabella V insieme ai coefficienti di correlazione già trovati.

TABELLA V

Femmine. — Coefficienti di correlazione di y con gli x
e di regressione di y su gli x

y	x_1	x_2	x_3
Correlazioni di y con gli x	0,2035	— 0,1549	— 0,2618
Regressioni di y sugli x	0,7481	— 0,4876	— 0,3624

L'equazione di regressione con quattro variati si può scrivere:

$$\bar{Y} = \bar{y} + \beta_{y1 \cdot 23} (s_y/s_1) (x_1 - \bar{x}_1) + \beta_{y2 \cdot 13} (s_y/s_2) (x_2 - \bar{x}_2) + \beta_{y3 \cdot 12} (s_y/s_3) (x_3 - \bar{x}_3)$$

Ma anzichè questa, può essere più conveniente usare l'equazione seguente, nella quale non compaiono le deviazioni standard

$$\begin{aligned} E = \bar{y} + \beta_{y1 \cdot 23} \frac{\sqrt{S_y^2}}{\sqrt{S_{x_1^2}}} (x_1 - \bar{x}_1) + \beta_{y2 \cdot 13} \frac{\sqrt{S_y^2}}{\sqrt{S_{x_2^2}}} (x_2 - \bar{x}_2) + \\ + \beta_{y3 \cdot 12} \frac{\sqrt{S_y^2}}{\sqrt{S_{x_3^2}}} (x_3 - \bar{x}_3). \end{aligned}$$

Epperò, applicando

$$\begin{aligned} E = 382,05 + 0,7481 \frac{577,4121}{13,7044} (x_1 - 8,63) \\ + 0,4876 \frac{577,4121}{13,7122} (x_2 - 9,96) \\ + 0,3624 \frac{577,4121}{15,4011} (x_3 - 12,12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 382,05 + \frac{431,96199}{13,7044} (x_1 - 8,63) = 382,05 + 31,5197 (x_1 - 8,63) \\
 &= 382,05 + 31,5197 x_1 - 272,0150 \\
 &= 110,035 + 31,5197 x_1 \\
 &- \frac{281,5401}{13,7122} (x_2 - 9,96) = 20,5325 (x_2 - 9,96) \\
 &= -204,5037 + 20,5325 x_2 \\
 &- \frac{209,2541}{15,4011} (x_3 - 12,12) = 13,5869 (x_3 - 12,12) \\
 &= -164,6732 + 13,5869 x_3
 \end{aligned}$$

da cui

$$E = 31,5197 x_1 + 20,5325 x_2 + 13,5869 x_3 - 259,1419$$

l'equazione della regressione multipla cercata. Essa non è suscettibile di rappresentazione grafica in quanto geometricamente è l'equazione di un'ipersuperficie (a 4 dimensioni).

Il coefficiente della correlazione multipla è dedotto da

$$R^2 = r_{y1} \beta_{y1 \cdot 23} + r_{y2} \beta_{y2 \cdot 13} + r_{y3} \beta_{y3 \cdot 12}.$$

Sostituendo

$$\begin{aligned}
 R^2 &= (0,2035) (0,7481) + (-0,1549) (-0,4876) + (-0,2618) (-0,3624) \\
 &= 0,15224 + 0,07552 + 0,09487 = 0,3226
 \end{aligned}$$

da cui

$$R = 0,5680.$$

Questo valore è molto più grande di $r_{y3} = -0,2618$, il maggiore, in valore assoluto, dei tre singoli coefficienti di correlazione, per cui, nel caso specifico, vi è un'indiscutibile superiorità della regressione multipla rispetto ad una qualsiasi delle regressioni semplici.

Per provare la significatività dei β , è necessario procedere ad un nuovo calcolo. Nella tabella VI, nelle prime tre colonne a sinistra, sono riportati anzitutto i primi membri delle equazioni originali. Nei secondi membri, anzichè le correlazioni con gli y , compaiono tre gruppi di numeri, (1, 0, 0) (0, 1, 0) e (0, 0, 1), ciascuno dei quali specifica un sistema di equazioni da risolvere. Ognuna delle tre soluzioni comporta una serie di valori delle quantità ausiliarie k , o moltiplicatori. Le operazioni qui eseguite sui primi membri delle equazioni vengono applicate a ciascuno dei tre membri a destra. Ad es., dividendo l'equazione [2] per 0,5905 per ottenere l'equazione [5], i tre membri a destra divengono:

$$0/0,5905 = 0, \quad 1/0,5905 = 1,6935, \quad 0/0,5905 = 0$$

e sottraendo la [5] dalla [4]

TABELLA VI

Femmine. — Calcolo dei moltiplicatori, k

Primo membro dell'equazione originale	Numero di soluzione			Numero dell'equazione
	1	2	3	
k_1 0,7308 k_2 0,5194 k_3	1	0	0	1
0,7308 k_1 k_2 0,5905 k_3	0	1	0	2
0,5194 k_1 0,5905 k_2 k_3	0	0	1	3
1,9253 k_1 1,4070 k_2 k_3	1,9253	0	0	4
1,2376 k_1 1,6935 k_2 k_3	0	1,6935	0	5
1,4059 k_1 0,8165 k_2	1,9253	0	— 1	6
0,6877 k_1 — 0,2864 k_2	1,9253	— 1,6935	0	7
1,7218 k_1 k_2	2,3580	0	1,2247	8
— 2,4008 k_1 k_2	— 6,7212	5,9119	0	9
4,1226 k_1	9,0791	— 5,9119	— 1,2247	10
k_1	2,2023	— 1,4340	— 0,2971	11
k_2	— 1,4340	2,4692	— 0,7132	12
k_3	— 0,2971	— 0,7132	1,7018	13

TABELLA VII

Maschi. — Calcolo dei moltiplicatori, k

Primo membro dell'equazione originale	Numero di soluzione			Numero dell'equazione
	1	2	3	
k_1 0,7711 k_2 0,5267 k_3	1	0	0	1
0,7711 k_1 k_2 0,7767 k_3	0	1	0	2
0,5267 k_1 0,7767 k_2 k_3	0	0	1	3
1,8986 k_1 1,4640 k_2 k_3	1,8986	0	0	4
0,9928 k_1 1,2875 k_2 k_3	0	1,2875	0	5
1,3719 k_1 0,6873 k_2	1,8986	0	— 1	6
0,9058 k_1 0,1765 k_2	1,8986	— 1,2875	0	7
1,9960 k_1 k_2	2,7623	0	— 1,4549	8
5,1315 k_1 k_2	10,7558	— 7,2938	0	9
— 3,1355 k_1	— 7,9934	7,2938	— 1,4549	10
k_1	2,5493	— 2,3262	0,4640	11
k_2	— 2,3262	4,6431	— 2,3811	12
k_3	0,4640	— 2,3811	2,6050	13

TABELLA VIII

Maschi. - Coefficienti di correlazione di y con gli x e di regressione di y su gli x

y	x_1	x_2	x_3
Correlazioni di y con gli x	0,1675	0,0931	0,0274
Regressioni di y su gli x	0,2928	0,1616	0,0013

$$\begin{aligned} 1,9253 - 0 &= 1,9253 & [1] \\ 0 - (-0,28645) &= 0,28645 & [2] \\ 0 - 0 &= 0 & [3] \end{aligned}$$

Le successive operazioni procedono analogamente.

Moltiplicando il primo gruppo dei k , soluzione 1, per i corrispondenti r dell'ultima colonna della tabella 4, si ottiene $\beta_{y1.23}$.

$$\begin{aligned} \beta_{y1.23} &= k_1 r_{y1} + k_2 r_{y2} + k_3 r_{y3} \\ &= (2,2023) (0,2035) + (-1,4340) (-0,1549) + (-0,2971) (-0,2618) \\ &= 0,7481 \end{aligned}$$

già trovato. Similmente si calcolano gli altri β . Altrettanto si può ricavare R^2 dai tre β e i corrispondenti r . Per determinare la varianza dei tre β , si calcola anzitutto

$$v = \frac{1 - R^2}{N - m} = \frac{1 - 0,3226}{100 - 4} = 0,007056$$

dove m è il numero delle variabili nella regressione multipla. Moltiplicando questa quantità successivamente per i tre k secondo la diagonale da sinistra in alto a destra in basso, ossia k_1 nella soluzione 1 (k_{11}), k_2 nella soluzione 2 (k_{22}) e k_3 nella soluzione 3 (k_{33}), si ottengono le tre varianze cercate

$$\begin{aligned} V_1 &= v k_{11} = (0,007056) (2,2023) = 0,01553 \\ V_2 &= v k_{22} = (0,007056) (2,4692) = 0,01742 \\ V_3 &= v k_{33} = (0,007056) (1,7018) = 0,0120 \end{aligned}$$

dalle quali si ricavano le rispettive deviazioni standard e i tre valori di t per $N - m = 96$ gradi di libertà.

$$\begin{aligned} s_1 &= 0,1246 \quad t_1 = \beta_{y1.23} / s_1 = \frac{0,7481}{0,1246} = 6,0011 \quad (P < 0,001) \\ s_2 &= 0,1320 \quad t_2 = \beta_{y2.13} / s_2 = \frac{-0,4876}{0,1320} = -2,6939 \quad (P < 0,01) \\ s_3 &= 0,1096 \quad t_3 = \beta_{y3.12} / s_3 = \frac{-0,3624}{0,1096} = -3,3071 \quad (P < 0,001). \end{aligned}$$

Tutti e tre i β sono significativi, il che conferma, per il caso considerato, la superiorità della regressione multipla su ciascuna delle tre regressioni lineari singolarmente considerate.

Nella tabella II, accanto ai dati bruti delle produzioni individuali, sono riportati i dati calcolati con l'equazione della regressione multipla. Essi dicono che molti animali si spostano anche considerevolmente dal valore calcolato. Ciò consente una prima considerazione importante, e cioè che occorre essere molto cauti nell'interpretare il significato di un coefficiente di correlazione, anche se questo è abbastanza elevato, come nel nostro caso. Dal punto di vista tecnico, il significato dell'equazione della regressione studiata è il seguente: che la produzione tende ad aumentare più con la lunghezza delle fibre lanose, meno con la lunghezza delle fibre restiformi; ma, come era prevedibile, la produzione deve essere in rapporto anche ad altri fattori se, a parità di lunghezza, in individui differenti si osservano produzioni anche sensibilmente diverse. Tale equazione, se ha un valore di previsione limitato nei confronti dei singoli individui, rappresenta però un mezzo per la loro valutazione, in quanto consente di confrontarli sulla base della loro deviazione dalla media, tenuto conto dei valori dei variati. Per esempio, la femmina dal numero d'ordine 75 ha prodotto gr. 565 di fiocco contro una produzione calcolata, in base alla lunghezza delle fibre, di gr. 329 (errore, + 236), mentre la femmina n. 96 ha prodotto gr. 305 di fiocco contro una produzione calcolata di gr. 511 (errore, — 206). È evidente che questi errori devono avere una ragione, che può essere ricercata nella densità, nelle proporzioni fra le diverse fibre e altrove (nella gravidanza, nell'allattamento, nell'indole irrequieta dell'animale, che perde pelo) e che il secondo animale, se la sua bassa produzione non può essere spiegata altrimenti (gravidanze e allattamenti, malattie) deve essere più scadente, come produttività, di quanto comporterebbe la semplice deviazione dalla media della sua categoria, in quanto si scosta assai meno da questa (gr. 382) che dalla produzione che dovrebbe avere in base alla lunghezza delle sue fibre.

Per i maschi, i dati bruti delle determinazioni, le somme, le medie, le somme dei quadrati, dei prodotti, le radici, i coefficienti di correlazione, i coefficienti di regressione e i moltiplicatori sono raccolti nelle tabelle I, III, VII e VIII. Il coefficiente della correlazione multipla risulta $R = 0,1927$, di poco maggiore, in valore assoluto, di quello della produzione con la sola lunghezza delle fibre lanose

(— 0,1675). Non vi è quindi alcun vantaggio ad applicare la regressione multipla. L'equazione della regressione multipla è:

$$E = 449,55 - 15,88 x_1 + 2,88 x_2 + 0,05 x_3$$

Le tre deviazioni standard e i tre t sono:

$s_1 = 0,1599$	$t_1 = -1,7686$
$s_2 = 0,2158$	$t_2 = 0,7488$
$s_3 = 0,1616$	$t_3 = 0,0082$

Nessuno dei tre t è significativo.

CONFRONTO FRA I SESSI

Uno dei risultati forse più degni di interesse della presente indagine è il diverso comportamento dei sessi, che ne è scaturito. A prescindere dalla diversa produzione media, già precedentemente messa in luce (Bettini, 1948a, 1948b), nelle femmine la correlazione di x_1 con y è positiva e di valore modesto, quella di x_2 con y è negativa e di valore ancora più modesto, e quella di x_3 con y è negativa e di valore un poco superiore alle altre due. Ma il coefficiente della correlazione multipla, positivo, è abbastanza elevato. I coefficienti della regressione multipla sono tutti significativi. Nei maschi le correlazioni degli x con gli y sono tutte negative ma di valore così modesto da doversi considerare trascurabili. E, di fatto, i tre coefficienti della regressione multipla non sono significativi. Il coefficiente della correlazione multipla, positivo, è di poco superiore, in valore assoluto, a quello di x_1 con y , per cui la regressione multipla non comporta alcun vantaggio sulla semplice regressione di x_1 su y . Un analogo comportamento rispetto ad altri caratteri è già emerso in uno studio precedente (Bettini, 1948b), in particolare dalle correlazioni e regressioni lineari della produzione sul peso vivo, dove, in 191 femmine, la correlazione della produzione col peso vivo è risultata di 0,512 e, in 285 maschi, di 0,191. Sembrerebbe confermato che, accanto ad una maggiore accentuazione, nelle femmine esistono relazioni più costanti fra i diversi caratteri (o almeno fra quelli considerati) e nei maschi, accanto ad una più debole accentuazione, una maggiore indeterminazione nelle loro reciproche relazioni. Non si tenta neppure di spiegare le ragioni di queste differenze, le quali devono pure avere alla base una differenza sostanziale, connessa in qualche modo col sesso, nel modo di reagire delle cellule a determinati fattori endogeni ed esogeni.

RIASSUNTO

L'A. studia la relazione fra la produzione annuale del fiocco e la lunghezza delle fibre lanose, eterotipiche e restiformi in 100 maschi e 100 femmine « Angora » per mezzo delle regressioni multiple. Le due equazioni di regressione multipla mettono in evidenza un diverso comportamento nei due sessi, consistente in una migliore determinazione nella relazione fra le variabili misurate nelle femmine rispetto ai maschi, nei quali tale relazione non è significativa. Nelle femmine la produzione annuale tende ad aumentare più con la lunghezza delle fibre lanose che restiformi.

SUMMARY

THE LENGTH OF ANGORA FIBRES WITH REFERENCE TO THE ANNUAL PRODUCTION OF WOOL

by TITO MANLIO BETTINI

The relation between annual Angora wool production and length of woolly, heterotype and awn-form fibres in 100 males and 100 females is determined by means of multiple regressions. The two multiple regression equations afford evidence of a different behaviour in sexes, consisting in a better determination of the relation amongst the measured variables in the case of females. The corresponding relation is not significant in the males. Annual production in the females tends to increase more with increasing length of woolly fibres than awn-form ones.

LAVORI CITATI

- BETTINI, T. M. L'Angora italiana bianca. *L'Italia Agr.*, 1946, 83.
BETTINI, T. M. Le orecchie lanose nel coniglio Angora. *L'Italia Agr.*, 1947, 84.
BETTINI, T. M. La lana Angora: sue caratteristiche e sua produzione. *L'Allevatore*, 1948.
BETTINI, T. M. Contributo alla conoscenza della lana Angora. *Atti del Congresso Naz. Avicunicolo, Verona*. (In corso di stampa).

MARIO VENEZIA

SUI MEZZI DI DETERMINAZIONE DELL'ALCOOL NELLE VINACCE *

Il problema della valutazione delle vinacce nel loro intrinseco valore ha occupato in questi anni non pochi studiosi.

La consegna delle vinacce e la conseguente realizzazione di prodotti di alto valore, quali l'alcool, il cremore di tartaro e i vinaccioli (quest'ultimi per l'estrazione dell'olio), implicitamente, hanno spinto i tecnici ad interessarsi attivamente di sì inestimabile prodotto, molto spesso non eccessivamente considerato.

In conseguenza, nel 1940 **, io ero sollecitato a raccomandare la necessità di un rigoroso controllo della valutazione intrinseca dei prodotti estraibili dalle vinacce, ai fini della determinazione del prezzo.

Iniziamo inoltre uno studio sistematico, diretto a stabilire per la zona d'influenza di questa Stazione sperimentale, il titolo alcoolico e quello del cremore di tartaro, dopo che una apposita Commissione ebbe fissate le modalità analitiche. Venivano quindi sottoposti alla analisi, annualmente, numerosi campioni, i cui dati analitici verranno opportunamente elaborati in un interessante studio.

Nella nota « Aspetti del problema della consegna delle vinacce » per la valutazione del grado alcoolico, si designava inoltre l'alambicco Comboni, come l'apparecchio più idoneo, per attendibilità di dati, ad eseguire la predetta determinazione. I classici trattati di enologia fanno menzione di tale apparecchio e lo propongono, senza riserve, alla quotidiana tecnica di laboratorio. Il Garoglio ***, nel suo recente trattato di enologia, scrive che l'apparecchio Comboni, pur essendo antiquato e lento, dà dei dati di notevole attendibilità.

* Lavoro eseguito allorché l'A. era direttore inc. della suddetta Stazione.

** VENEZIA, M. Aspetti del problema della consegna delle vinacce. *L'Italia Vinicola ed Agraria*, 1940, n. 28.

*** GAROGLIO, P. G. Trattato di Enologia. *Enciclopedia viti-vinicola moderna*, Firenze, Edit. « Progresso Vinicolo ed Oleario », 1942, vol. V, p. 942.

Soltanto recentemente, dal Procopio venne proposto un apparecchio in vetro per la determinazione dell'alcool nelle vinacce che, controllato, e, se rispondente al caso, come ebbi già a scrivere, potrebbe riuscire anch'esso un mezzo pratico, maneggevole e di costo non molto elevato. Questo, in ordine di tempo, è l'apparecchio più moderno che sia stato proposto ai laboratori enochimici. Tuttavia la valutazione della ricchezza alcoolica delle vinacce viene tuttora eseguita con il Comboni, a favore del quale, se non altro, si impongono il lungo uso e altrettanto lunga esperienza.

Come primo atto s'imponessa un simultaneo comparativo controllo dei due apparecchi, per cui ho pensato di eseguire delle determinazioni di confronto, operando su 90 campioni di vinaccia (tabella I).

Tali determinazioni risalgono a campioni di vinaccia del 1941.

Come viene riportato anche nel Trattato di enologia di Garoglio (*l. c.*, p. 945) la prerogativa dell'apparecchio Procopio consiste nella sua costruzione, interamente di vetro, rispetto a quella del Comboni, che è di metallo.

Il Procopio * si preoccupò soprattutto di proporre un apparecchio di vetro, rispondente all'esigenza di talune circostanze contingenti e, pertanto, definiva l'apparecchio Comboni di irrazionale costruzione.

Una tale qualifica negativa imponeva comunque di richiamare l'attenzione degli analisti, che basano tuttora le determinazioni dell'alcool nelle vinacce sul Comboni.

Ciò nonostante, nessuno fino a questo momento ha espresso serie preoccupazioni sull'attendibilità dei dati conseguibili dal Comboni. Cade quindi opportuno questo primo saggio comparativo dei due apparecchi. Dalla tabella II si è costruito un grafico, riportando sulla linea dello zero i valori ottenuti con il Comboni e i scostamenti in + e in — quelli ottenuti con l'apparecchio Procopio.

Dagli stessi scostamenti si deduce una tabella III, molto significativa, in cui sono raccolte le percentuali in scostamenti. Quelle risultano più numerose in eccesso, minori in difetto; precisamente, per valori molto bassi, compresi tra 0 e 0,20. Il 15,55 % delle determinazioni si coincidono nei due apparecchi. Questa è una reale constatazione. Spontanea sopraggiunge la domanda: quale dei due apparecchi garantisce dati più attendibili per la valutazione della ricchezza alcoolica della vinaccia? È ovvio affermare che in queste prove di confronto

* PROCOPIO, M. La valutazione della ricchezza in alcool delle vinacce. *Il Progresso Vinicolo ed Oleario*, 1940, p. 2860.

Analisi di vinacce

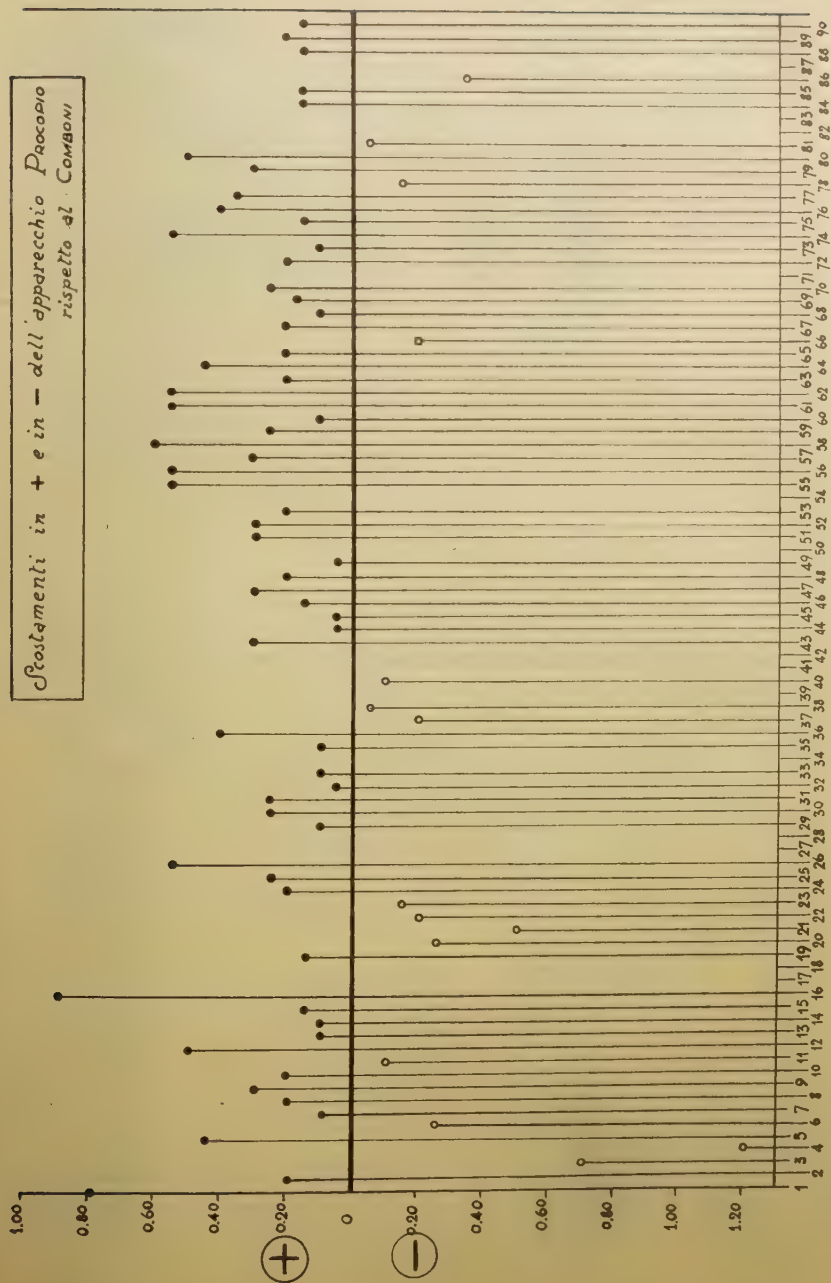
TABELLA I

N. d'ord.	% in alcool con apparecchio Procopio	% in alcool con apparecchio Comboni	N. d'ord.	% in alcool con apparecchio Procopio	% in alcool con apparecchio Comboni
1	4,6	3,8	46	5,00	4,85
2	4,6	4,4	47	7,00	6,70
3	2,7	3,4	48	5,20	5,00
4	2,5	3,7	49	2,35	2,30
5	3,65	3,2	50	4,00	4,00
6	4,65	4,9	51	3,90	3,60
7	3,3	3,20	52	2,00	4,70
8	3,3	3,10	53	3,10	2,90
9	3,1	2,80	54	3,70	3,70
10	4,4	4,2	55	4,75	4,20
11	4,00	4,1	56	4,15	3,60
12	5,00	4,5	57	4,90	4,60
13	2,00	1,9	58	3,60	3,00
14	2,70	2,6	59	4,05	3,80
15	4,00	3,85	60	5,60	5,50
16	4,80	3,90	61	4,60	4,05
17	0,70	0,70	62	4,10	3,55
18	4,10	4,10	63	4,30	4,10
19	2,65	2,50	64	1,35	0,90
20	3,15	3,4	65	2,30	2,10
21	3,25	3,75	66	5,75	5,95
22	3,50	3,70	67	4,55	4,35
23	1,70	1,85	68	6,45	6,35
24	4,10	3,90	69	5,15	5,00
25	2,25	2,00	70	3,40	3,15
26	3,85	3,30	71	0,00	0,00
27	0,00	0,00	72	5,60	5,40
28	0,00	0,00	73	2,50	2,40
29	5,20	5,10	74	3,25	2,70
30	3,60	3,35	75	4,70	4,55
31	4,00	3,75	76	4,70	4,30
32	3,20	3,15	77	4,65	4,30
33	2,70	2,60	78	2,45	2,60
34	2,20	2,20	79	5,40	5,10
35	3,45	3,35	80	4,00	3,50
36	5,90	5,50	81	4,10	4,15
37	2,00	2,20	82	0,00	0,00
38	3,75	3,80	83	2,25	2,25
39	1,65	1,65	84	4,15	4,00
40	2,30	2,40	85	1,25	1,10
41	2,35	2,35	86	0,45	0,75
42	2,10	2,10	87	4,20	4,20
43	5,15	4,85	88	4,90	4,75
44	2,85	2,80	89	3,45	3,25
45	6,20	6,15	90	4,85	4,70

Scostamenti in + e in — TABELLA II
dell'apparecchio Procopio rispetto al Comboni

N. del camp.	Scostamenti		N. del camp.	Scostamenti	
	in +	in —		in +	in —
1	0,80	—	46	0,15	—
2	0,20	—	47	0,30	—
3	—	0,70	48	0,20	—
4	—	1,20	49	0,05	—
5	0,45	—	50	—	—
6	—	0,25	51	0,30	—
7	0,10	—	52	0,30	—
8	0,20	—	53	0,20	—
9	0,30	—	54	—	—
10	0,20	—	55	0,55	—
11	—	0,10	56	0,55	—
12	0,50	—	57	0,30	—
13	0,10	—	58	0,60	—
14	0,10	—	59	0,25	—
15	0,15	—	60	0,10	—
16	0,90	—	61	0,55	—
17	—	—	62	0,55	—
18	—	—	63	0,20	—
19	0,15	—	64	0,45	—
20	—	0,25	65	0,20	—
21	—	0,50	66	—	0,20
22	—	0,20	67	0,20	—
23	—	0,15	68	0,10	—
24	0,20	—	69	0,15	—
25	0,25	—	70	0,25	—
26	0,55	—	71	—	—
27	—	—	72	0,20	—
28	—	—	73	0,10	—
29	0,10	—	74	0,55	—
30	0,25	—	75	0,15	—
31	0,25	—	76	0,40	—
32	0,05	—	77	0,35	—
33	0,10	—	78	—	0,15
34	—	—	79	0,30	—
35	0,10	—	80	0,50	—
36	0,40	—	81	—	—
37	—	0,20	82	—	—
38	—	0,05	83	—	—
39	—	—	84	0,15	—
40	—	0,10	85	0,15	—
41	—	—	86	—	0,35
42	—	—	87	—	—
43	0,30	—	88	0,15	—
44	0,05	—	89	0,20	—
45	0,05	—	90	0,15	—

*Costanti in + e in - dell'apparechio Pasconi
rispetto al. Comboli*



non potevo riferirmi che al *Comboni*, come a quell'apparecchio, al quale la tecnica analitica ordinaria ricorre, per forza di consuetudine, da anni. Epperò i risultati conseguiti suggeriscono necessariamente una unica condotta analitica, facendo cadere definitivamente la scelta su quell'apparecchio, che maggiormente garantisce risultati più vicini al vero.

TABELLA III

Scostamenti in +			Scostamenti in —		
tra	n. dei campioni	%	tra	n. dei campioni	%
0,00—0,20	33	36,66	0,00—0,20	9	10,00
0,20—0,40	15	16,66	0,20—0,40	3	3,33
0,40—0,60	11	12,22	0,40—0,60	1	1,11
0,60—0,80	1	1,11	0,60—0,80	1	1,11
0,80—1,00	1	1,11	0,80—1,00	0	0
			1,00—1,20	1	1,11
Totale +	61	67,77	Totale —	15	16,66

Su 90 campioni = Totale corrispondenti 14 = 15,55 %

TABELLA IV

N. d'ordine	Teorico % di alcool	Trovato % di alcool	Scarto in difetto
1	6	5,6	0,4
2	6,6	6,6	—
3	12,0	12,0	—
4	6,5	6,5	—
5	7,6	7,6	—
6	7,3	7,2	0,1
7	9,15	8,8	0,35
8	8,6	8,4	0,2
9	4,15	4,1	0,05
10	5,4	5,4	—
11	1,25	1,2	0,05
12	1,8	1,8	—
13	0,8	0,8	—
14	4,15	3,8	0,35
15	2,45	2,2	0,25
16	2,2	2,2	—
17	3,6	3,6	—

Il *Procopio* fornisce la tabella IV, che raccoglie i risultati conseguiti distillando vinacce secche dealcoolizzate, bagnate quindi con soluzione idroalcoolica. Questi in appoggio ad una maggiore attendibilità dei propri risultati.

Anche in questo caso non mancano i relativi scarti.

Tuttavia, pur prendendo in buona considerazione tali risultati, essi non possono scioglierci dal riserbo dell'impiego di siffatti apparecchi, quando si pensi che ufficialmente l'apparecchio *Comboni* è quello che, allo stato odierno, fa legge in tal genere di determinazioni, allo stesso modo del *Malligand* per la determinazione della ricchezza alcoolica dei vini secchi.

Fa d'uopo, in conclusione, che una Commissione di tecnici, ove si voglia addivenire ad una pratica soluzione dell'argomento e quindi ad una unica condotta analitica, decida in merito. È buon consiglio, in attesa, di attenersi alle norme consuetudinarie, alle quali sono soliti indirizzarsi i laboratori di enochimica.

RIASSUNTO

Per evidente scopo tecnico-commerciale, considerata l'utilità di una esatta valutazione del grado alcoolico delle vinacce, si esamina, con analisi di confronto ed attraverso l'elaborazione di dati analitici raccolti, il comportamento dell'apparecchio *Comboni* e quello ideato dal *Procopio*, entrambi indicati per la determinazione del grado alcoolico nelle vinacce.

Il valore dei dati analitici è tale da indurre alla conclusione di consigliare che l'importante argomento venga esaminato da una Commissione di tecnici, allo scopo di stabilire un unico indirizzo analitico.

In tale attesa, l'A. consiglia di attenersi alle norme consuetudinarie, vigenti nei laboratori di enochimica.

SUMMARY

**MEANS OF DETERMINING ALCOHOL IN GRAPE
RESIDUE**

by MARIO VENEZIA

Considering the convenience of estimating the alcohol content of grape residue for practical purposes the author has compared the results obtained from analyses made with Comboni's and Procopio's apparatuses.

The analytical data of the tests have shown that this question should be examined by a technical Committee in order that only one analytical method should be followed.

In the meanwhile the author suggests that the present usual methods should be followed in the oenological laboratories.

ANTONIO BIRAGHI

SU DI UN' ANOMALIA NELLA LIGNIFICAZIONE DI NOCCIOLI DI ALBICOCCA

Nel 1946 le albicocche, che si potevano acquistare sul mercato di Roma, presentavano in percentuale rilevante e indipendentemente dalla varietà a cui appartenevano alcune caratteristiche anomalie nel nocciolo che, per la loro peculiarità, ritengo opportuno segnalare. Il fatto si ripeté nel 1947 con minore frequenza e quest'anno esso sembra non si sia manifestato, almeno per quanto mi risulta.

Le anomalie, talora evidentissime, erano costituite nel maggiore numero dei casi da aree a volte puntiformi, a volte estese, di forma irregolare e di color biancastro, che spiccavano sulla tinta bruna caratteristica del nocciolo. In numerosi casi poi oltre a queste anomalie si osservavano delle soluzioni di continuità in tutto lo spessore del tessuto legnoso, le quali davano luogo a un semplice forellino tondeggiante o a spazi vuoti, di estensione più ragguardevole e di forma irregolare (fig. 1). Molte volte la soluzione di continuità non era assoluta per l'esistenza di un sottilissimo strato di riempimento, trasparente e di consistenza membranosa.

Queste perforazioni, dati i loro caratteri, a prima vista facevano pensare che potessero essere una conseguenza di erosioni di insetti. Ciò però si doveva escludere nel modo più assoluto, perchè non vi era traccia di organismi animali nè nella porzione interna della polpa del frutto del tutto normale, la quale a contatto del nocciolo si presenta sempre con un aspetto vellutato, nè sulle porzioni del seme poste in corrispondenza della perforazione.

Presi in esame i noccioli alterati, ho potuto stabilire che le macchie biancastre e le soluzioni di continuità non erano altro che stadi diversi dello stesso fenomeno. Sezionando infatti i noccioli nelle porzioni alterate si rilevava come le aree biancastre fossero costituite da un tessuto i cui elementi erano ben differenti da quelli delle porzioni normali. In queste le pareti cellulari hanno normalmente notevole ispessimento che riduce a ben poca cosa il lume cellulare. Le pareti



FIG. 1. — Vari stadi di alterazione dei noccioli.

delle cellule delle aree biancastre invece presentavano una riduzione del loro spessore e tale riduzione poteva spingersi fino all'estremo limite: potevano cioè esservi gruppi di elementi in cui le pareti cellulari non presentavano più alcun ispessimento ed avevano l'aspetto che hanno le pareti cellulari di un parenchima (figg. 2, 3).

Dalle osservazioni fatte risultava perciò che l'alterazione consisteva in un mancato ispessimento delle pareti e cioè in un più o meno spinto arresto dei processi di lignificazione. Ciò infatti veniva anche confermato dalle prove di colorazione delle sezioni, eseguite con fluoroglicina e acido cloridrico, le quali misero inoltre in evidenza l'assenza di lignina nelle pareti più sottili.

In corrispondenza delle aree biancastre gli elementi presentavano un grado variabile di minor lignificazione in modo che cellule a pareti quasi normali erano a contatto con cellule a pareti sottili. In certi casi però questa mescolanza di cellule a pareti meno ispessite non esisteva più, perchè si erano venute a formare delle aree più o meno estese nelle quali predominavano gli elementi a parete completamente non lignificata (fig. 3).

Quando tali aree raggiungevano un notevole sviluppo, allora in corrispondenza di queste si notavano le soluzioni di continuità della parete del nocciolo nelle quali a volte era presente, sotto forma di un velo sottile, solo una traccia del tessuto originario.

Quali le cause che possono aver dato luogo a queste anomalie di lignificazione? Numerose sono le ipotesi che si potrebbero fare al riguardo, ma nessuna può per ora essere suffragata da controlli sperimentali.

Una delle prime necessità per giungere a individuare le cause dei fenomeni osservati era quello di poter prendere in esame le piante che avevano prodotto i frutti a nocciolo alterato, ma ciò mi è stato impossibile in quanto non sono riuscito a risalire dal venditore al produttore e solo ho potuto accertare che le albicocche erano di varia provenienza.



FIG. 2. — Area scarsamente lignificata fra aree lignificate più o meno completamente.

Il fenomeno è stato più intenso, come ho già detto, nel 1946, meno nel 1947 e non mi è stato dato di osservarlo quest'anno. Ciò potrebbe forse portare a far pensare che la mancata lignificazione possa attribuirsi a qualche anomalia dell'ambiente, verificatasi nel periodo della maturazione del frutto, che abbia indotto un qualche squilibrio nei processi di formazione del frutto.

Per quanto mi risulta, non vi è traccia nella letteratura di fenomeni simili a quelli da me osservati fatta eccezione per un'alterazione dell'albicocco descritta da A t a n a s o f f (1) e attribuita ad un virus. Questo autore segnala la comparsa di macchie clorotiche sulle foglie e alterazioni sul nocciolo del frutto che hanno molta analogia con quanto io ho potuto osservare. A t a n a s o f f però non ha fatto rilievi istologici e non ha inoltre osservato la presenza di soluzioni di continuità nella parete del nocciolo. Nel caso delle albicocche da me esaminate non si osservava alcunchè di anormale all'esterno del frutto, mentre questo autore ha riscontrato alcune manifestazioni consistenti in leggere depressioni.

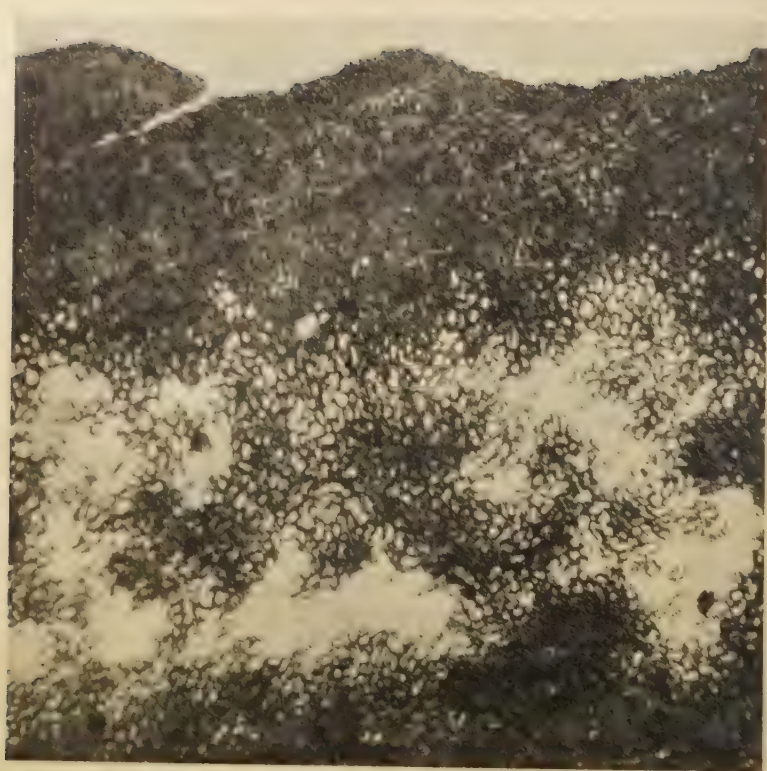


FIG. 3. — Lacune nello spessore del nociolo
Ai bordi di queste sono evidenti le cellule a parete non ispessita

Malgrado l'apparente analogia fra il caso da me osservato e quello descritto da *Atanasoff* non vi sono sufficienti elementi per affermare che si tratta di fatti identici e dovuti alle stesse cause: solo la possibilità di studiare il fenomeno durante le diverse fasi di sviluppo del frutto e di procedere a tutte quelle prove sperimentali richieste dal caso consentiranno di attribuire i fenomeni ad una causa piuttosto che ad un'altra.

Malgrado ciò è plausibile però già fin d'ora ritenere che il fenomeno non è da considerarsi di natura accidentale, ma, in base alla sua diffusione ed al suo ripetersi, va invece ritenuto come un fenomeno dovuto a squilibri intimi della pianta, quali possono essere dati da un virus o da carenze nutritive, sulla cui estrinsecazione influisce, come è noto, anche l'ambiente esterno.

Un caso, praticamente molto più importante, di mancata lignificazione in rametti di una varietà di melo in Inghilterra è descritto dalla BEAKBANE (2, 3). Anche in questo caso però non è stato possibile finora accertare le cause determinanti l'anomalia e per esso vengono proposte le stesse ipotesi formulate per i noccioli di albicocca.

RIASSUNTO

Vengono descritte delle anomalie riscontrate su noccioli di albicocca consistenti in un arresto nella lignificazione di gruppi di elementi.

Questo fatto determina la comparsa di macchie biancastre ed a volte la perforazione dei noccioli.

L'anomalia ha alcune analogie con una malattia da virus descritta in Bulgaria.

SUMMARY

AN ABNORMAL LIGNIFICATION IN APRICOT STONES

by ANTONIO BIRAGHI

An abnormal lignification observed in the cells of apricot stones is described. As a consequence of this phenomenon the stones can be perforated.

The anomaly has some resemblance to a virus disease described in Bulgaria.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ATANASOFF, D. Mosaic of stone fruits. *Phytopath. Zeitschr.*, 1935, VIII, 259-284.
- (2) BEAKBANE, A. B., and THOMPSON, E. C. Abnormal lignification in the wood of some apple trees. *Nature*, 1945, CLVI, 145-146.
- (3) BEKBANE, A. B., and THOMPSON, E. C. Recognition of 'rubbery' condition in Lord Lambourne and some other apple varieties. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta.*, 1945, 1944, 108-109.
- (4) CHRISTOFF, A. Virus diseases of the genus *Prunus* in Bulgaria. *Phytopath. Zeitschr.*, 1938, XI, 360-422.

CESARE BALDASSINI

SUL PIGMENTO DI *ENDOTHIA FLUENS*

Nel corso di alcune ricerche su *Endothia fluens* (Sow.), vivente sul castagno, avendo notata l'abbondante pigmentazione presentata sia dagli stromi del fungo sulla pianta, sia dal suo micelio e dalle formazioni picnidiche in cultura, iniziai, per consiglio del prof. Cesare Sibilìa, delle ricerche per stabilire la natura del pigmento e l'influenza della luce sulla sua formazione.

Durante il mese di febbraio 1948, preparai diverse culture nei seguenti terreni: agar-carote, agar patate, agar-farina di mais bianco. Le culture furono ottenute prelevando frammenti di micelio da altre culture che mi erano servite in precedenza alla determinazione della specie e sulle quali appunto avevo notata la viva colorazione suddetta. Gli isolamenti furono effettuati in tubi contenenti il terreno di cultura fatto solidificare a becco di clarino.

Una parte dei tubi di cultura fu avvolta in carta nera allo scopo di poter compiere le osservazioni circa l'influenza della luce sulla formazione del colore, in merito alle quali riferirò in seguito.

Nei tubi lasciati esposti alla luce ottenni, in tutti i terreni, dopo periodi di tempo variabili, lo sviluppo di un micelio abbondantemente colorato ed in agar-farina di mais bianco, dopo alcuni giorni dall'inoculazione, comparve anche una colorazione rosso porpora dell'agar, colorazione che mi proposi di studiare successivamente.

Come è noto, i pigmenti che più frequentemente si riscontrano nei vegetali superiori ed anche nei funghi, escludendo ovviamente la clorofilla, si possono dividere in due gruppi:

1) Gruppo delle carotine e derivati, di colore giallo o rosso, comprendenti a loro volta:

A) Idrocarburi non saturi: con la carotina propriamente detta ($C_{40}H_{56}$) ed il suo isomero licopina.

B) Prodotti di ossidazione dei precedenti: carotinoidi, licopinoidi, ecc.

2) Gruppo dei pigmenti antocianici: derivati ossidati degli idrocarburi della serie aromatica; i loro colori sono svariatisimi.

Queste sostanze, oltrechè per la loro costituzione chimica, assai difficile a studiarsi, possono più facilmente distinguersi per l'azione dei solventi. Da tale punto di vista, le sostanze del gruppo 1) A) sono soprattutto solubili nei liquidi anidri (cloroformio, solfuro di carbonio, etere ordinario, etere di petrolio, ecc.); quelle del 2° gruppo sono solubili in acqua e quelle del gruppo 1) B) hanno caratteri intermedi e sono solubili in alcool diluito. Queste ultime inoltre sono solubili in acido acetico concentrato mentre quelle del gruppo 1) A) sono insolubili in questo solvente.

Nel corso del mio studio ho usato come solventi le seguenti sostanze: acqua distillata, cloroformio, xilolo, acetone, solfuro di carbonio, etere ordinario, etere di petrolio, benzolo, toluolo, alcool etilico a 95°, alcool etilico a 70°, alcool amilico, acido acetico, acido lattico, acido solforico concentrato, idrato di potassio al 20%.

Nelle prove di solubilità ho sottoposto al trattamento con i vari solventi, frammenti di micelio soli e con fruttificazioni picnidiche e l'estratto secco della soluzione cloroformica del pigmento, dopo evaporazione a caldo del solvente. I trattamenti sono stati eseguiti in provette da saggio.

Trattando direttamente il micelio con acqua distillata, non si è avuta alcuna colorazione del liquido. Il pigmento si è mostrato quindi insolubile in acqua sia a freddo che a caldo. Frammenti di micelio trattati con cloroformio hanno ceduto in brevissimo tempo il loro pigmento al solvente il quale si è colorato in giallo oro. Questa tinta si è mantenuta a lungo inalterata. Il pigmento giallo, insolubile in acqua, è molto solubile in cloroformio e si avvicina quindi al gruppo delle carotine.

La soluzione cloroformica è stata successivamente decantata su di un vetrino da orologio ed evaporata a caldo; si è ottenuto un deposito solido di colore giallo-arancio caldo che può ridisciogliersi immediatamente nel cloroformio. Tale deposito è insolubile in acqua.

Trattando sia l'estratto secco cloroformico, sia direttamente il micelio con xilolo si è avuta una leggera dissoluzione del pigmento mentre in acetone la soluzione è stata più intensa e più immediata ed il colore giallo chiaro. Anche in solfuro di carbonio la dissoluzione è stata molto lenta e leggera. Nel trattamento dell'estratto cloroformico con etere solforico, etere di petrolio, benzolo e toluolo si è avuta immediata soluzione del pigmento con colore giallo oro identico a quello della soluzione cloroformica.

Con alcool a 95° si è ottenuta una soluzione color giallo paglierino ed una colorazione molto simile si è avuta con alcool amilico per quanto la dissoluzione sia stata più lenta.

L'alcool a 70° fatto agire direttamente sul micelio scioglie il pigmento più lentamente del cloroformio dando una soluzione color giallo chiaro. Identico risultato è stato ottenuto nel trattamento con alcool dell'estratto secco della soluzione cloroformica.

Con l'idrato di potassio al 20 % si è ottenuta una soluzione color rosso rubino che si è mantenuta inalterata molto a lungo.

Ossidando a freddo con acqua ossigenata e con acqua di Javel la soluzione cloroformica del pigmento, si è avuta la scomparsa completa della colorazione gialla. La soluzione ottenuta trattando l'estratto cloroformico con acido solforico si è mostrata di colore giallo bruno intenso.

Trattando l'estratto cloroformico con una goccia di acido solforico concentrato si è ottenuta una tinta del tutto diversa dalla colorazione bleu che si ha per le carotine tipiche; immediatamente si è avuta infatti una colorazione rosso fegato che è passata poi a verde petrolio.

I risultati delle precedenti osservazioni e principalmente l'insolubilità del pigmento in acqua e la reazione cromatica nel trattamento con acido solforico concentrato, portano ad escludere che il pigmento appartenga sia ai pigmenti antocianici, sia alle carotine tipiche ed a ritenerlo invece riferibile al gruppo dei carotinoidi. Ciò è confermato anche dal comportamento del pigmento rispetto alla sua solubilità negli acidi organici.

L'estratto cloroformico del pigmento trattato con acido acetico concentrato dà infatti una soluzione color giallo oro ed una soluzione di ugual colore si ottiene nel trattamento con acido lattico; ora, come riferito all'inizio, mentre i carotinoidi sono solubili negli acidi organici, la carotina e le sostanze del suo gruppo sono invece insolubili negli stessi.

CONCLUSIONI

Come risultato delle osservazioni sopra esposte credo di poter concludere, riguardo alla natura del pigmento, ritenendo che si tratti di una sostanza appartenente al gruppo dei carotinoidi, sostanze coloranti che si ritrovano anche in altre specie dello stesso ordine al quale appartiene la famiglia delle Valsacee comprendente il genere *Endothia*.

Quanto alla influenza della luce sulla formazione di tale pigmento ho potuto osservare che tanto le culture esposte alla luce quanto quelle mantenute al buio presentavano, dopo 30 giorni, la stessa colorazione.

È da ritenersi quindi che la luce non eserciti alcuna influenza sulla formazione di tale pigmento e che questa sia dovuta all'intima costituzione genetica della specie ed indipendente da fattori esteriori.

SUMMARY

ON THE PIGMENT OF *ENDOTHIA FLUENS*

by CESARE BALDASSINI

From the results of researches carried out on the nature of the pigment to which the coloration of *Endothia fluens* is due, it may be concluded that it belongs to the carotinoid group.

Light has no influence on the formation of the pigment.

LAVORI CONSULTATI

- ARNAUD, G. Etudes sur les champignons parasites. *Annales des Epiphyties*, 1921, vol. VII.
- BESSONOFF, N. Sur les pigments des *Fusarium*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1912, p. 449 e segg.
- HAWKINS, L. A., and STEVENS, N. E. *Endothia* pigments. *American Journal of Botany*, 1917, vol. IV, pp. 336-353.
- LEDERER, E. Les caroténoïdes des plantes. Paris, Hermann, 1934.
- PULSELLI, A. Ricerche su la formazione e la natura del pigmento della *Microcera coccophila*. *Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale*, 1927, vol. VII, p.p 436-447.

ALBERTO MEZZETTI

**RICERCHE SULLA BIOLOGIA
DELLA *MELANOSPORA DAMNOSA* (SACC.) LINDAU**

III CONTRIBUTO. - Ricerche morfologiche

I. - INTRODUZIONE

Ho effettuato le presenti osservazioni parallelamente e contemporaneamente ad una serie di ricerche sulla fisiologia della *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau da me eseguite in collaborazione col prof. Gabriele Goidànich (9). Il primo intento prefissomi fu quello di accertare se ai rapporti — dimostrati dalle ricerche fisiologiche — fra un ceppo di *Fusarium culmorum* E. F. S. ed uno di *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau, allevati in coltura associata, corrispondessero anche particolari adattamenti morfologici. Altro scopo del presente lavoro fu quello di ripetere lo studio della morfologia della *Melanospora* su colture pure di un ceppo proveniente dal medesimo *habitat* in cui fu inizialmente segnalato il fungillo, studio prima effettuato soltanto su colture miste col *Fusarium* (16) oppure su ceppi di provenienza diversa dall'isolamento originale e alquanto differenti da esso ((12), (14)).

2. - TECNICHE SEGUITE

Nelle presenti ricerche fu usato un ceppo di *Fusarium culmorum* E. F. S. ed uno di *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau isolati da culmi di grano di provenienza sarda affetto da «malattia dei cereali» (16) e vari cloni, rispettivamente monoconidici e monoascosporigi, da essi derivati.

Furono impiegati terreni e seguiti metodi colturali eguali a quelli descritti per le ricerche fisiologiche (9). Per molte osservazioni, anzi, utilizzai materiale sperimentale approntato per le su menzionate ricerche. Quando non è altrimenti specificato, e particolarmente nella descrizione dei caratteri più minuti e instabili della *Melanospora*,

mi riferisco sempre a colture in decotto patate + sfruttato - glucosato (cfr. (9), § 2, C) semplice o agarizzato — che è il terreno migliore per la *Melanospora* a mia conoscenza e che permette di distinguerne spesso le ife da quelle del *Fusarium* — incubate a 25°.

Le osservazioni microscopiche furono fatte sia su colture in goccia pendente, sia su preparati estemporanei, senza colorazione.

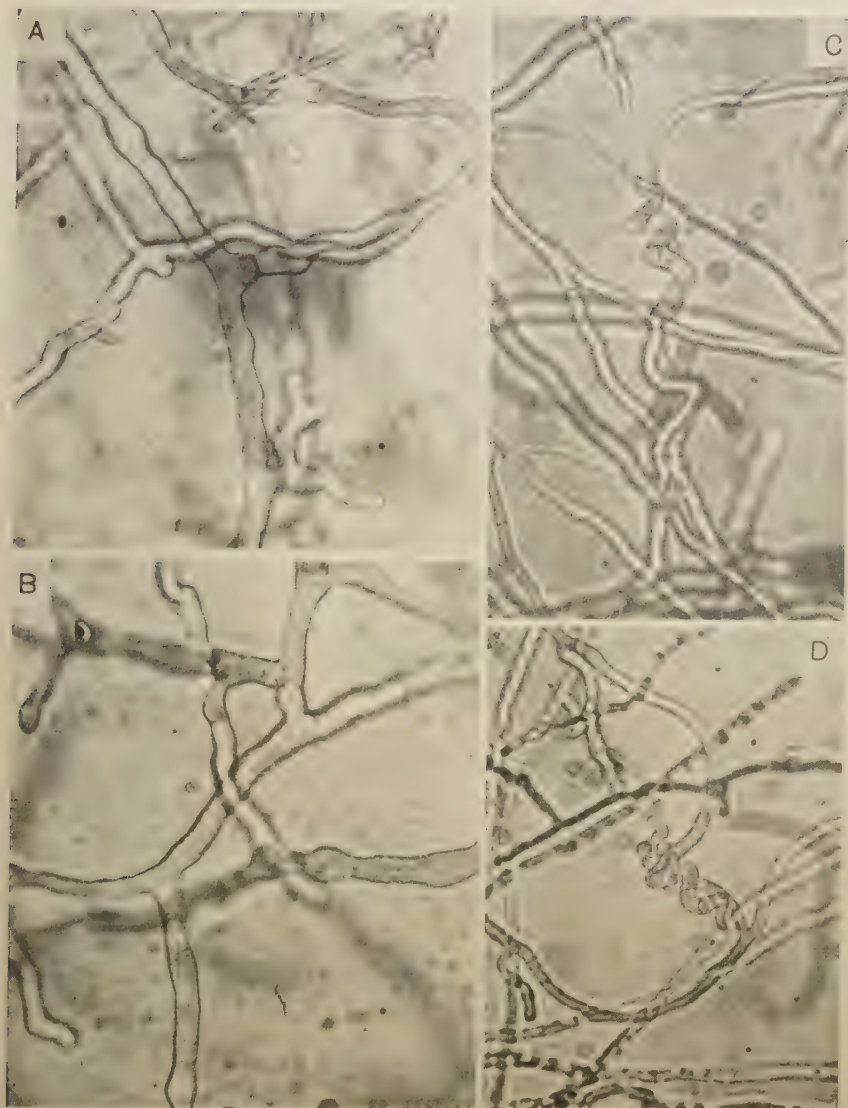
3. — OSSERVAZIONI SULLA *MELANOSPORA DAMNOSA* IN CULTURA PURA

Espongo le osservazioni fatte in ordine schematico, descrivendo dapprima l'aspetto della *Melanospora* in coltura pura, quindi alcuni caratteri distintivi delle ife di *Fusarium*, e infine le peculiarità della *Melanospora* in coltura associata col *Fusarium*.

A) Micelio

La colonia di *Melanospora* sviluppatasi su agar-patate (1 ×) + sfruttato (0,5 ×) glucosato (1 %) ha forma generalmente isodiametrica e micelio aereo rilevato e denso di colore bianco-avorio; essa dopo una quindicina di giorni raggiunge un diametro sui 50-70 mm. e appare disseminata di numerosi punti neri (periteci). Il suo perimetro spesso non è regolarmente circolare a causa di grosse propaggini emesse dal corpo centrale, e questa irregolarità di forma sembra accentuarsi in condizioni di substrato favorevoli ad un rapido sviluppo in superficie (abbondante contenuto di sostanze stimolanti e percentuale di glucosio intorno al 0,5 %). L'abbondanza di micelio aereo aumenta col tenore di glucosio, almeno per percentuali non superiori all'1 % (cfr. (9): § 9, § 11 e fig. 4); in terreni a base di decotto di patate ricchi di sostanze stimolanti e privi di glucosio il micelio aereo manca, e la colonia costituita dal solo micelio strisciante, traslucido e umidiccio è poco visibile, presentando un aspetto simile a quello descritto dal Mason (12) per le colture di *Acremonium atra* e di *Melanospora zambiae* su agar-mais. Proporzionando opportunamente i diversi costituenti del terreno (decotto di patate, glucosio, decotto di *Fusarium*), si può avere uno sviluppo superficiale molto più rapido (cfr. (9), § 7).

Le ascospore di *Melanospora* poste in condizioni molto favorevoli germinano in appena 12-18 ore, emettendo da entrambe le estremità due promicelii che rapidamente si allungano e spesso presentano un leggero rigonfiamento a bulbo nel punto di origine (cfr. fig. 7 e tav. II, C). Le ife giovani hanno calibro abbastanza uniforme (4-5 µ),



FIGG. A e B. — Iife della *Melanospora*. Notare i setti, le ramificazioni perpendicolari a inserzione spesso triangolare; il contenuto granuloso non è tipico. Micelio sviluppatosi in coltura pura in una goccia pendente di decotto di carote, in vicinanza di un inquinamento fungino, dopo 21 giorni dalla semina, a temperatura ambiente (20° - 25°). Circa $800\times$.

FIG. C. — «Avvolgimento a spirale» formato da un'ifa assiale, rettilinea e vuota — che nella fig. si distingue a mala pena — e di un'ifa ripiena di citoplasma omogeneo e rifrangente, che si avvolge sulla prima con tre spire. Da una coltura pura in goccia pendente di decotto-patate + sfruttato — glucosato, dopo 3 giorni a 25° . $590\times$.

FIG. D. — «Avvolgimento a spirale» formato da un'ifa assiale, ricurva nella parte superiore e vuota — che nella fig. si distingue a malapena — e di due ife ripiene di citoplasma omogeneo e rifrangente, che si avvolgono sulla prima con alcune spire. Da una coltura pura in goccia pendente di decotto-patate + sfruttato — glucosato, dopo 3 giorni a 25° . $590\times$.

apici ottusi, setti piuttosto radi e poco visibili, citoplasma molto omogeneo e poco rifrangente, senza vacuoli; successivamente i setti divengono ben visibili e più fitti, il calibro delle ife diviene meno uniforme (gli elementi delle ife vecchie rigontiano, cosicchè appaiono

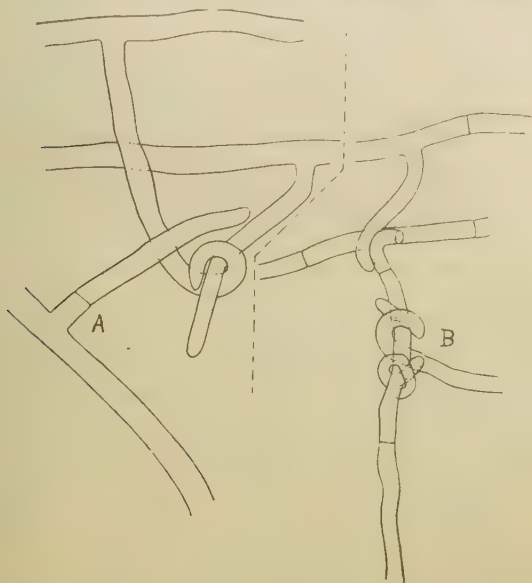


FIG. 1, A e B. — «Forme» del micelio di *Melanospora* in coltura pura. Le ife tendono a convergere e — contemporaneamente e, forse, in conseguenza — ad aderire fra di loro (con ramuscoli paralleli o perpendicolari o curvati a spirale) con la frequente formazione di anastomosi*.

ristretti ai setti), compaiono dei vacuoli sempre più numerosi ed estesi (cfr. tav. III, A e B: filamenti contrassegnati con **M**), ma in terreni a base di decotto di patate generalmente non si formano granulazioni rifrangenti. Le ramificazioni sono spesso ad angolo retto, e il rametto laterale ha talvolta base triangolare (cfr. fig. 2 e tav. I, A e B). Il decorso delle ife è spesso interrotto da bruschi e complicati cambiamenti di direzione o «gomiti» (cfr. figg. 2 e 7). Le anastomosi sono frequenti. Le ife vecchie hanno talora dei rigonfiamenti a «vescicola» (cfr. (II), pp. 122-124).

* I disegni sono «semischematici», cioè riprodotti dal vero, ma a mano libera e spesso semplificando e riunendo elementi che nella realtà sono distaccati.

In prossimità dei periteci si osservano qualche volta delle « ife contorte a cavatappi » o semplicemente « flessuose », che sono comuni in altre *Melanospora*, dove esercitano la funzione di filamenti nutrizionali (cfr. (12) e (14)), e che hanno spesso una certa somiglianza coi « viticci » dei *Chaetomium* e delle Dermatofiti (cfr. (5) e (11), pp. 310 e 531-534). Al terzo-quarto giorno compaiono dei caratteristici « avvolgimenti a spirale », formati spesso da un'ifa assiale vuota e 1-2 ife ripiene di citoplasma omogeneo e rinfrangente che si avvolgono con alcune spire attorno a quella centrale (cfr. tav. I, C e D). Essi ricordano gli archicarpi di alcune *Melanospora* e di alcuni *Ctenomyces* (cfr. (10), pp. 325-326; (2), p. 401 e tav. XXIX, 4; (11), figg. 346 e 348). Contemporaneamente o successivamente (3^o-6^o giorno) le estremità delle ife manifestano una spiccata tendenza a convergere tra di loro, e venute a contatto si anastomizzano, si avvolgono le une sulle altre e si intrecciano, creando dei « nodi » di varia dimensione (cfr. figg. 1 e 2).

In coltura pura le ife di *Melanospora* presentano rare « appendici laterali », per la cui descrizione rinvio al § 5, A. In buona parte esse collegano due ife vicine; mentre alcune sono libere. A proposito di queste ultime è opportuno osservare come sia facile incorrere nell'errore di interpretare come « appendici laterali » libere degli abbozzi di fialidi.

B) Fialidi e fialospore

I fialidi incominciano a comparire al 3^o giorno sul micelio aereo delle colture su agar, sul micelio aereo e su quello sommerso delle colture in goccia pendente. Essi sono inseriti generalmente su sporofori, raramente sulle ife vegetative. Quelli si distinguono da queste in quanto ad accrescimento definito, corti, semplici, inseriti sempre perpendicolarmente sull'ifa che li porta (raramente lo sporoforo costituisce la porzione terminale di un'ifa), ricchi di gibbosità e di diametro leggermente maggiore di quello dei rametti vegetativi. Spesso essi presentano qualche setto (cfr. fig. 3 e tav. II, A).

Gli abbozzi di fialidi hanno l'aspetto di escrescenze globose, poi si allungano, si muniscono di papilla terminale e incominciano a produrre i microconidi. I fialidi maturi hanno forma variabile fra quella cilindrica ad estremità affilata e quella globosa con papilla terminale, dimensioni di $5-9 \times 3-4 \mu$, e presentano generalmente, ma non sempre, un setto alla base (cfr. fig. 3 e tav. II, A e B).

Le fialospore hanno forma globosa-ovale, talora « a goccia », con un diametro di $2-3 \mu$; sono ialine e talora uniguttulate. Vengono

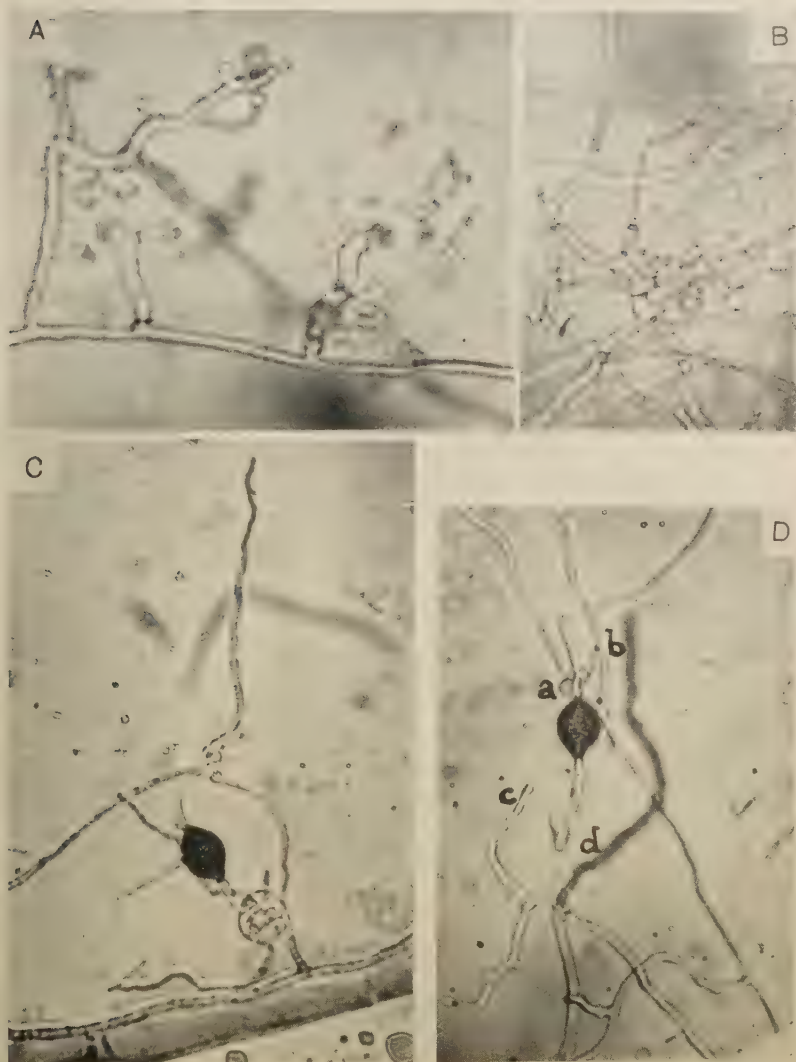


FIG. A. — Fruttificazione microconidica della *Melanospora*: fialofori, fialidi e fialospore. Da una coltura pura in goccia pendente di terreno sintetico 10 sfruttato, dopo 5 giorni a 25°. 570 X.

FIG. B. — Fialide di *Melanospora* con catenella di fialospore: il fialide è quasi completamente vuoto di citoplasma (ben visibile una banderella trasversale di esso, molto rifrangente, alla base del collareto), i microconidi sono pieni di citoplasma poco rifrangente. Notare il setto basale del fialide, la forma leggermente clavata della catenella, la forma « a goccia » dei singoli suoi elementi. Da una coltura pura in goccia pendente di decotto-patate + sfruttato — glucosato, dopo 6 giorni a 25°. 570 X.

FIG. C. — Ifa di *Fusarium* ravvolta a « gomitolo » attorno ad un promicelio di *Melanospora*. Da una coltura mista in goccia pendente di decotto-patate + sfruttato — glucosato, dopo un giorno a 25°. 570 X.

FIG. D. — Ascospora di *Melanospora* germinante con relativi promicelii, che dimostrano una spiccata tendenza ad aderire alle circostanti ife di *Fusarium*. I punti di adesione sono indicati da lettere. Notare la tipica « appendice laterale » con contatto scellare (a); i ramuscoli ad estremità appuntita (b) o rigonfia (c) e (d). Da una coltura mista in goccia pendente di terreno sintetico A di Asthana e Hawker, dopo 2 giorni a 25°. 570 X.

prodotte in catenelle semplici di varia lunghezza (fino a 10-11 elementi), nelle quali sono disposte col polo più acuto in direzione prossimale. Le catenelle sono spesso leggermente clavate, perchè gli

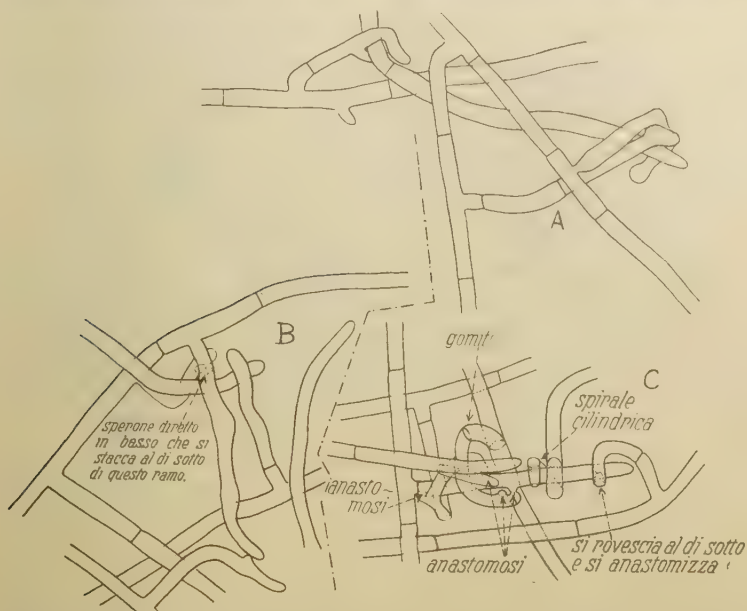


FIG. 2, A, B e C. — «Forme» del micelio di *Melanospora* in coltura pura. Le ife tendono a convergere e — contemporaneamente e, forse, in conseguenza — ad aderire fra di loro (con ramuscoli paralleli o perpendicolari o curvati a spira) con la frequente formazione di anastomosi*.

elementi vanno ingrossandosi man mano che si allontanano dall'apice vegetativo (cfr. fig. 3, B e tav. II, B). Frequentemente la continuità delle serie si rompe e alcuni microconidi rimangono aderenti alla sommità del filide formando un minuscolo falso-capitolo (cfr. fig. 3, A e tav. II, A). La tendenza delle fialospore a restare aggregate in catenelle o in capitoli anche in seno a liquidi fa pensare che esse siano avvolte da una capsula mucosa.

Sporofori e fialidi vecchi appaiono vuoti: il citoplasma è passato quasi completamente nei microconidi ed è stato sostituito da grossi vacuoli (cfr. fig. 3, B e tav. II, B). Ho potuto osservare il collaretto in alcuni vecchi fialidi, in cui appariva vuoto ed aperto.

* Vedi nota alla fig. 1.

Le fialospore normalmente non germinano. Numerosi tentativi fatti a questo scopo in vari liquidi nutritizi e in acqua dist., all'oscurità e alla luce, in presenza di ife di *Melanospora* o di ascospore

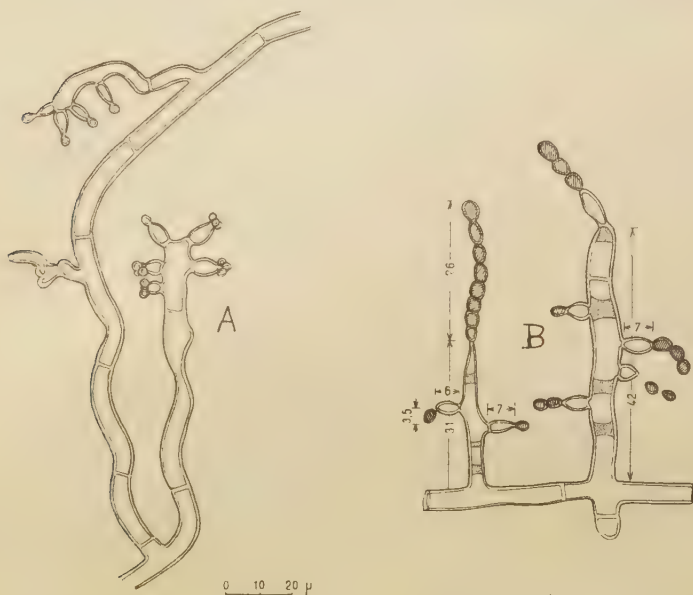


FIG. 3, A e B. — Fialofori, fialidi e fialospore di *Melanospora* *.

germinanti, sono falliti: i microconidi rigonfiano, ma solo raramente presentano qualche accenno di germinazione, dall'ogiva più acuta (cfr. fig. 4, A e B), oppure si rompono, emettendo parte del loro contenuto. Nel corso di lunghe ricerche ho potuto rintracciare un unico microconidio germinato: esso aveva emesso un sottile filamento, che, dopo breve e sinuoso percorso, si anastomizzava col promicelio derivante da un'ascospora (cfr. fig. 4, C).

C) Periteci, aschi ed ascospore

I primordi dei periteci rassomigliano a quelli dei picnidi di « tipo glomerulare » (cfr. (11), p. 99). Non ho potuto accertare se essi derivino dagli « avvolgenti a spirale » o dai « nodi ».

* Vedi nota alla fig. 1.

I periteci maturi sono formati di una base globosa o leggermente allungata in senso verticale e di un ostiolo prominente conico, provvisto di una corona di peli piuttosto corti. Talora base e collo hanno

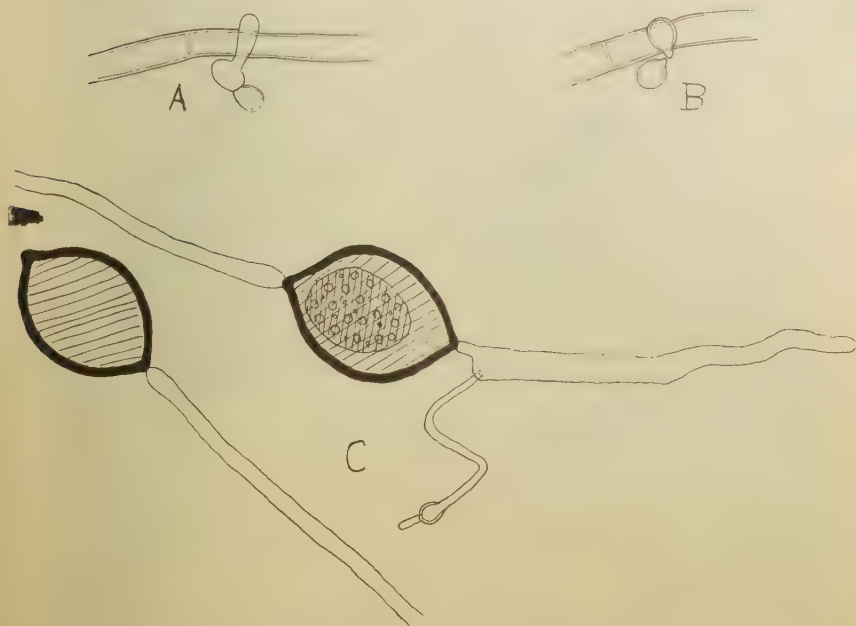


FIG. 4, A e B. — Accenni di germinazione di microconidi di *Melanospora*. Lo stesso fenomeno si riscontra anche su microconidi isolati e lontani dalle ife*.

FIG. 4, C. — Germinazione di un microconidio di *Melanospora* (l'unico caso osservato). Uno dei due filamenti emessi si è anastomosato con un promicelio. Da una coltura in goccia pendente in terreno A di *Asthana* e *Hawker* addizionato di decotto-patate + glucosato — sfruttato, dopo 9 giorni a 25°*.

profilo raccordato, per cui non si può stabilire un confine netto fra l'una e l'altro, e il tutto ha aspetto generale piriforme. Il carpoforo ha colore giallo paglierino in acido lattico e brucio in acqua dist., pareti sottili; il nucleo bruno-nerastro di ascospore è ben visibile per trasparenza (cfr. fig. 5). La base è spesso pelosa. Le loro dimensioni variano entro limiti piuttosto ampi: 180-420 × 160-370 μ per la base, 40-110 μ di lunghezza per il collo (misure eseguite in terreni vari, in colture pure ed associate).

* Vedi nota alla fig. 1.

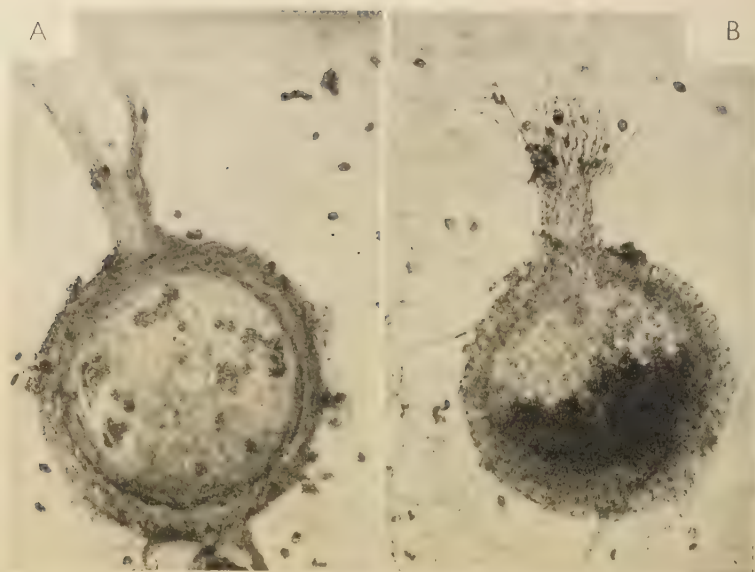


FIG. 5. A. — Peritecio di *Melanospora* montato in acqua distillata. Notare i gruppi di 8 ascospore (circa 120 $\times$). — B. — Peritecio di *Melanospora* montato in acido lattico. Notare le ascospore navicolari, per l'azione coartante dell'acido lattico. Da una coltura pura di un ceppo monosporico in agar patate + sfruttato — glucosato, dopo 32 giorni a 25°. (110 $\times$).

Non sono mai riuscito a vedere degli aschi; però schiacciando corpi fruttiferi immaturi ho osservato più volte ascospore disposte in gruppi di 8 di forma grossolanamente ellittica, che manifestamente riproducevano la forma degli aschi già scomparsi (cfr. fig. 5, A). La maturazione di tutte le ascospore dello stesso carpoforo avviene contemporaneamente; esse vengono emesse dall'ostiolo, al quale rimangono aderenti sotto forma di un ammasso nerastro tondeggianti; la base vuota del peritecio si schiaccia.

Le ascospore in acqua sono limoniformi; l'acido lattico dapprima le coarta, rendendole navicolari (cfr. fig. 5, B); solo dopo alcuni giorni di permanenza in tale liquido esse rigonfiano di nuovo. Esse hanno colore intensamente bruno anche se viste a forte ingrandimento, pareti a doppio contorno, superficie esterna liscia, contenuto a granuli rifrangenti; germinano costantemente dalla sommità dei due umboni (cfr. varie figg.; tavv. II, C e D e III, A e B), le loro dimensioni variano entro limiti ristretti; la massima parte fra 17-20 $\times$ 11-13 μ , con limiti estremi 14-27 $\times$ 10-16 μ . Come



FIGG. A e B. — « Appendici laterali » (le più appariscenti sono indicate da lettere minuscole) di forma diversa, spesso a contatto ascellare, e « varici » in una cultura associata di *Fusarium* + *Melanospora*. Notare ancora nelle ife di *Melanospora* (M) il itoplasma omogeneo, poco rifrangente, intercalato di grossi vacuoli — a mala pena visibili — nonché i setti più o meno visibili, ma senza contrizioni; nelle ife di *Fusarium* (F) i granuli rifrangenti e le leggere costrizioni ai setti. Da colture miste in goccia pendente di decocto-patate + sfruttato — glucosato, dopo 6 giorni a 25°. 570 X.

è stato riportato nel contributo precedente ((9), § 14), la loro germinabilità è soggetta a delle oscillazioni notevoli, delle quali non è stata accertata la causa.

D) Comportamento dei ceppi monoascosporici

L'insuccesso di tutti i miei tentativi di far germinare i microconidi ha fatto sorgere in me la curiosità di indagare il comportamento di isolamenti monoascosporici del fungo: nel caso di comportamento eterotallico, infatti, sarebbe stato tecnicamente molto agevole dimostrare un'eventuale azione fecondatrice delle fialospore (cfr. (1) e (6) e, per le definizioni di sessualità ed eterotalismo, basate su criteri fisiologici, anzichè morfologici, (11), pp. 604-605).

Gli isolamenti furono eseguiti con grande facilità col metodo Keitt modificato da Ezekiel (7). Tutti i 22 ceppi ottenuti fruttificarono facilmente, producendo periteci ed ascospore perfettamente normali.

Pertanto il fungo è indubbiamente omotallico, e solo una ricerca citologica eseguita con adeguata tecnica potrà accertare un'eventuale funzione sessuale dei microconidi.

4. — OSSERVAZIONI SUL *FUSARIUM CULMORUM* IN CULTURA PURA

Le ife adulte del *Fusarium* hanno in genere come caratteristiche distintive delle cellule rigonfie e quindi delle apparenti leggere costrizioni ai setti (che nella *Melanospora* compaiono solo nelle ife vecchie, parecchi giorni più tardi) e un contenuto molto-granuloso (cfr. tav. III, A e B: filamenti contrassegnati con F).

5. — OSSERVAZIONI SULLE COLTURE ASSOCIATE DI *FUSARIUM CULMORUM* + *MELANOSPORA DAMNOSA*

A) Peculiarità della *Melanospora damnosa*

In coltura associata le ife di *Melanospora* mostrano una spiccata tendenza ad aderire alle ife del *Fusarium*, la quale si estrinseca il più delle volte colle « appendici laterali » *. Sono queste dei piccoli organi

* Chiamo gli organi di adesione della *Melanospora* e del *Fusarium* col nome di « appendici laterali », anzichè con quello di « austori », non essendo stata la loro funzione ancora bene accertata.

generalmente globosi o piriformi (appiattiti?), sessili, in continuità cellulare coll'ifa portante, o, raramente, divisi da essa da un setto (cfr. fig. 8; tav. II, D e tav. III, A e B); talvolta invece sono peduncolati, e il corto peduncolo è separato con due setti sia dall'ifa portante, sia dalla dilatazione terminale globosa (cfr. fig. 8); talaltra infine sono clavati e curvuli (cfr. fig. 8 e tav. III, A: organi contrassegnati colle lettere **b, c, d, f, g, h**; tav. III, B: organo contrassegnato colla lettera **a**) o cilindrici, e settati alla base. La loro sporgenza dall'ifa portante varia fra i 3 e i 5 μ .



FIG. 6. — « Appendici laterali » e « varici » su filamenti di *Melanospora* in coltura associata col *Fusarium* *.

Non è da escludersi che alcuni degli aspetti suddescritti siano stadi diversi dell'evoluzione di un'unica forma. Il contatto colle ife del *Fusarium* è generalmente ascellare (cfr. fig. 8; tav. II, D: organo contrassegnato colla lettera **a**; tav. III, B: organi contrassegnati colle lettere **c** e **d**).

Un'altra modalità colla quale la *Melanospora* aderisce al *Fusarium* è per contatto dell'estremità di una comune ifa con un'ifa di *Fusarium* ad essa perpendicolare; spesso l'estremità del filamento di *Melanospora* è rigonfia (cfr. fig. 7 e tav. II, D: organi contrassegnati colle lettere **b, c, d**). Una terza modalità di adesione pure frequente è per contatto di un tratto di ifa di *Melanospora* con un'ifa di *Fusarium* ad essa più o meno parallela; talora il filamento di *Melanospora* o i suoi ramuscoli si avvolgono attorno a quello di *Fusarium* (cfr. fig. 7). Naturalmente esistono anche modalità intermedie fra quelle suddescritte, o composte.

* Vedi nota alla fig. 1.

Non sono mai riuscito ad accertare segni di penetrazione delle appendici laterali della *Melanospora* nelle ife di *Fusarium*, nè presenza di anastomosi nei punti di contatto fra i due simbionti e neppure



FIG. 7. — « Appendici laterali » e « ramuscoli di contatto » su filamenti di *Melanospora* in coltura associata col *Fusarium* *.

particolari alterazioni nel contenuto delle cellule del *Fusarium*: i filamenti di quest'ultimo tendono rapidamente a vacuolizzarsi e a vuotarsi, ma questo fatto si verifica anche nella coltura pura come conseguenza della conidificazione. Sarebbe forse proficuo approfondire quest'indagine con tecnica più raffinata.

Altra peculiarità della *Melanospora* in coltura associata è rappresentata dalle « varici », porzioni di ifa generalmente non molto lunghe nelle quali il calibro è sensibilmente superiore al normale; i raccordi fra tratto dilatato e tratto non dilatato sono molto graduali (cfr. figg. 6 e 8 e tav. III, A e B). Le suddette « varici » si osservano generalmente ove il micelio di *Fusarium* è più denso. Inoltre ho osservato nelle colture miste vecchie di parecchi giorni, nelle quali i filamenti di *Melanospora* e di *Fusarium* sono quasi tutti vuoti, ife di *Melanospora* giovani, di grande vigore (calibro notevole, setti

* Vedi nota alla fig. 1.

distanziati e poco visibili, rare ramificazioni laterali, plasma omogeneo e senza vacuoli), quindi manifestamente di recente formazione.

Infine, nell'esaminare colture miste, solo rare volte ho incontrato filiadi: è da presumersi che la loro produzione sia qui molto più scarsa



FIG. 8. — « Appendici laterali » e « varici » su filamenti di *Melanospora* in cultura associata col *Fusarium* *.

che in coltura pura e perciò si spiega come Saccardo e Berlese, osservatori molto esperti ed accurati, non li abbiano descritti. La quasi assoluta mancanza di microconidi nelle colture associate, dove la produzione di periteci è molto regolare ed abbondante, può essere interpretata come un argomento contrario ad una loro ipotetica funzione sessuale.

B) Peculiarità del *Fusarium culmorum*

Anche le ife di questo fungo mostrano una certa tendenza ad aderire a quelle della *Melanospora*. Nelle colture associate in goccia pendente molto giovani, infatti, non è molto raro osservare delle « appendici laterali » che si distaccano dalle ife del *Fusarium* per entrare in contatto cogli elementi della *Melanospora* o dei rametti di

* Vedi nota alla fig. 1.

Fusarium avvolti attorno ai promicelii di *Melanospora* con alcune spire, in modo da costituire quasi dei « gomitoli » (cfr. tav. II, C).

Inoltre è facile riscontrare col confronto fra colture pure e miste una produzione di conidi di *Fusarium* sensibilmente inferiore in queste ultime.

C) Determinismo delle « forme » peculiari delle colture associate

Nel corso delle presenti ricerche non sono riuscito a raccogliere alcun elemento positivo di giudizio in favore dell'ipotesi — che ovviamente si affaccia per prima alla mente — che il determinismo di tali « forme » sia correlato cogli auxitali che il *Fusarium* fornisce alla *Melanospora* nelle colture associate o in genere con sostanze diffusibili emesse dall'uno o dall'altro fungo. Infatti le sostanze stimolanti prodotte dal *Fusarium* si diffondono a 25° rapidamente nel substrato, anche se agarizzato, superando la velocità radiale di accrescimento del fungo (cfr. (8), p. 128); quindi è presumibile che i « gradienti » di esse nel ristretto spazio di una goccia pendente dopo alcuni giorni a 25° — quando ancora si possono osservare « forme » peculiari dell'associazione di data recentissima — siano quasi insensibili. Per avere un altro elemento di giudizio ho fatto un confronto fra colture di *Fusarium* + *Melanospora* in gocce pendenti di terreno sintetico A di Asthana e Hawker e in gocce pendenti di decotto-patate (0,5 ×) + + sfruttato (0,5 ×) — glucosato: non ho osservato differenze apprezzabili nella frequenza e nell'aspetto delle « forme » suddette, per quanto i « gradienti » delle sostanze stimolanti nel primo substrato debbano essere evidentemente, almeno in un primo tempo, maggiori di quelli del secondo. Come argomento contrario alla suddetta ipotesi potrebbero essere interpretati inoltre l'esistenza accertata di « appendici laterali » anche in coltura pura di *Melanospora* e la brevissima distanza alla quale sembrano limitate le sopradescritte reazioni morfologiche, mentre i gradienti delle sostanze stimolanti, almeno in un certo stadio dell'evoluzione dell'ambiente formato dalle gocce pendenti, dovrebbero essere sensibili anche a distanze maggiori.

Forse non è superfluo ricordare in questa sede che i rapporti morfologici sopra descritti non sono necessari al compimento del ciclo completo della *Melanospora* (cfr. (9), §§ 7 e 15) e che nelle colture associate il componente *Melanospora* esercita un'azione inibente sul componente *Fusarium* (cfr. (9), § 15).

6. — CONFRONTO DELLE FORME PECULIARI DELLA *MELANOSPORA DAMNOSA* E DEL *FUSARIUM CULMORUM* IN CULTURA MISTA CON QUELLE OSSERVATE NELLE ASSOCIAZIONI DI ALTRI FUNGHI

Uno spoglio sommario della letteratura micologica mi ha permesso di rilevare che « forme » di micelio più o meno confrontabili con quelle sopra descritte per i due componenti dell'associazione *Fusarium* + *Melanospora* sono state osservate anche in colture miste di altri funghi di varia posizione sistematica.

A) « Appendici laterali »

Il Kihlman (10) e il Petch (13) infatti descrivono per la *Melanospora parasitica* Tul., specie molto vicina alla *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau, in cultura associata coll'*Isaria farinosa*, coll'*I. strigosa*, colla *Botrytis bassii* e col *Cephalosporium longisporum* Petch, dei « ramuscoli nutritizi » od « austori », che nei loro aspetti più caratteristici sono molto affini alle sopra descritte « appendici laterali » della *Melanospora damnosa*. « La loro forma è molto varia, generalmente sono corti, talora anche incurvati ad uncino od in modo irregolare. Essi aderiscono colla loro estremità alle ife di *Isaria* o di *Botrytis*, dopo di che il loro sviluppo generalmente cessa. Nel punto di contatto ... la membrana non viene riassorbita (frase riportata in modo inesatto dal Petch ((13), p. 171). Talvolta si vedono sporgere liberi, senza contatto coll'ospite, dei rami sottili, incurvati, che hanno l'aspetto di tali ramuscoli nutritizi. Del resto essi non si differenziano nettamente dalle comuni ramificazioni, e le forme intermedie sono frequenti » ((10), pp. 321-322). « Gli austori formati dalle ife generalmente sono differenti da quello portato dal promicelio. Quelli sono subglobosi e aderiscono all'ifa dell'ospite su di una larga superficie o possono in parte abbracciarla. Questo è più sottile, conico, e termina in una punta aderente all'ifa dell'ospite » ((13), p. 171). Un confronto delle figg. 7, 8 e 10 della tav. 1 della memoria del Kihlman e delle figg. 2-4 riportate a p. 170 della nota del Petch coi disegni e colle microfotografie qui riprodotte è sufficiente ad illustrare le affinità di tali organi.

Il Petch avrebbe osservato inoltre una sola volta penetrazione dell'austorio nell'ifa dell'ospite, con formazione di una vescicola interna ((13), p. 171 e fig. 5 a p. 170).

Il Kihlman descrive e raffigura altresì delle « appendici laterali » con cui l'*Isaria farinosa* entra in contatto col promicelio della

Melanospora parasitica, appendici che hanno notevoli somiglianze con quelle da me osservate per il *Fusarium culmorum* (cfr. (10), figg. 3-7 della tav. I, colla tav. II, C riportata nella presente memoria).

Notevole somiglianza colle suddescritte « appendici laterali » hanno anche gli austori descritti e raffigurati dallo Zopf ((18), pp. 285-286) per la *Melanospora didymariae* Zopf, associata coll'*Humaria carneo-sanguinea* Fkl. « Il micelio della *M. didymariae* caccia degli strani rametti, per lo più unicellulari, più o meno panciuti, di solito uncinati all'estremità, che colla loro estremità aderiscono alle parafisi di quel fungo [dell'*H. carneo-sanguinea*]..... »

Modalità di contatto simili a quelle da me descritte sono illustrate anche dal Reinhardt (15) per colture miste di *Sclerotinia sclerotiorum* + *Mucor* spp., e per associazioni varie fra *Sclerotinia sclerotiorum*, *Scl. trifoliorum* e *Scl. tuberosa*.

Rilevanti differenze da quelli da me osservati presentano invece i rapporti morfologici fra *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz e *Rhizoctonia solani* Künn., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Sclerotium rolfsii* Sacc. e *Rhizopus* spp. descritti dal Weindling (17) e fra *Mycogone perniciosa* e *Psalliota campestris* illustrati da Chaze e Sarazin ((3) e (4)), in quanto l'adesione fra le ife del parassita e quelle dell'ospite è effimera: le ife dell'ospite vengono rapidamente distrutte.

B) « Varici »

Dilatazioni molto affini a quelle sopra illustrate sono state osservate anche dal Kihlman (10) e dal Petch (13) sulle ife della *Melanospora parasitica* Tul. cresciuta in associazione con *Isaria farinosa*, *I. strigosa*, *Botrytis bassii* e *Cephalosporium longisporum* Petch. Anche Chaze e Sarazin ((3) e (4)) hanno messo in evidenza « varici » sulle ife di *Mycogone perniciosa* nell'interno dei carpofori di *Psalliota campestris*.

Il Kihlman indica come causa delle « varici » le condizioni alimentari particolarmente favorevoli. L'ipotesi può valere anche per la *Melanospora damnosa*.

Ringrazio il prof. Mario Tirelli, direttore incaricato della Stazione di Patologia vegetale di Roma, per l'ospitalità concessami nei laboratori dell'istituto, e il prof. Gabriele Goidànich, della stessa Stazione, per i consigli e gli incoraggiamenti prodigatimi nel corso delle presenti ricerche.

RIASSUNTO

Vengono ristudiati gli elementi fondamentali della morfologia della *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau su di un ceppo proveniente dal medesimo *habitat* del ceppo — ora perso — su cui è stata fondata la specie, e vengono confrontati con quelli dedotti dall'esame di ceppi di altra provenienza — sui quali sono state basate tutte le osservazioni successive — mettendo il rilievo alcune differenze.

Nelle colture associate di *Fusarium culmorum* E. F. S. + *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau vengono accertati particolari adattamenti morfologici: le ife della *Melanospora* hanno spiccata tendenza ad aderire a quelle del simbionte e molto spesso il contatto si verifica a mezzo di organi peculiari, le « appendici laterali »; le ife del *Fusarium* manifestano talora tendenza ad aderire ai promicelii della *Melanospora* a mezzo di « appendici laterali » o di « gomitolì ». Le indagini fatte non hanno fornito alcun elemento di giudizio in favore dell'ipotesi che il determinismo di tali « forme » sia correlato cogli auxitali che il *Fusarium* fornisce alla *Melanospora* nelle colture associate, o in genere con sostanze diffusibili emesse dall'uno o dall'altro fungo.

In coltura associata col *Fusarium* le ife di *Melanospora* presentano altresì « dilatazioni varicose », da ricondursi forse a condizioni alimentari particolarmente favorevoli.

Adattamenti morfologici simili alle « appendici laterali » e alle « varici » sono stati descritti anche per altre associazioni formate da funghi di varia posizione sistematica.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE BIOLOGY OF *MELANOSPORA DAMNOSA* (SACC.) LINDAU

III. MORPHOLOGICAL RESEARCHES

by ALBERTO MEZZETTI

The basic morphological elements of *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau have been again studied on a strain coming from the same habitat of the strain (now lost) on which the species was founded.

The findings are compared with the characters reported in literature for strains of different origin (on which all further observations have been made) and some differences are pointed out.

In associated cultures of *Fusarium culmorum* E. F. S. with *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau special morphological adaptations have been noticed. The hyphae of *Melanospora* have a tendency to adhere to those of the symbiont and often this happens through special organs, 'lateral appendices'.

Sometimes *Fusarium* hyphae adhere to the promycelia of *Melanospora* by means of 'lateral appendices' or by means of 'rolled hyphae'. It has not been possible to establish if the determinism of these forms is correlated with auxinals supplied by *Fusarium* to *Melanospora* in associated cultures or with other diffusible substances produced by either of the fungi.

In associated culture the hyphae of *Melanospora* show special varicose 'swellings' probably due to some nutritional stimulus.

'Lateral appendices' and 'swellings' have been described also in associated cultures of other fungi.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AMES, L. M. Hermaphroditism involving self-sterility and cross-fertility in the ascomycete *Pleuraea anserina*. *Myc.*, Lancaster, Pa., 1934, XXVI, 392-414.
- (2) BERLESE, N. A. Intorno allo sviluppo di due nuovi Ipocreacei. *Malp.*, Genova, 1891, V, 386-418, 3 tav.
- (3) CHAZE, G., et SARAZIN, A. Contribution à l'étude de la môle, maladie du champignon de couche. Morphologie interne des Psallioties parasités. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 1935, CC, 343-346.
- (4) CHAZE, G., et SARAZIN, A. Nouvelles données biologiques et expérimentelles sur la môle, maladie du champignon de couche. *Ann. Soc. Nat.*, Paris, 10^e série, Botanique, 1936, XVIII, 1-85, 3 pl.
- (5) DAVIDSON, A. M., and GREGORY, P. H. The spiral hyphae of *Trichophyton*. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, Cambridge, 1938, XXI, 98-113.
- (6) DRAYTON, F. I. The sexual mechanism of *Sclerotinia gladioli*. *Myc.*, Lancaster, Pa., 1934, XXVI, 46-72, 4 pl.
- (7) EZEKIEL, W. N. Modified procedure with the Keitt -single-spore method. *Phytop.*, Lancaster, Pa., 1930, XX, 582-586.
- (8) GOIDÀNICH, G., e MEZZETTI, A. Ricerche sulla biologia della *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau. *Ann. Sperim. Agr.*, Roma, 1947, n. s., I, 123-139.

- (9) Goidànich, G., e Mezzetti, A. Ricerche sulla biologia della *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau. II° contributo. — Ricerche fisiologiche. *Ann. Sperim. Agr.*, Roma, 1948, n. s., II, 489-514, 1 tav.
- (10) Kihlman, O. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. *Acta Soc. Sci. Fennicae*, Helsingfors, 1885, XIV, 309-351, 2 Taf.
- (11) Langeron, M. Précis de mycologie. Paris, Masson et Cie, 1945, 676 pp.
- (12) Mason, F. W. Annotated account of fungi received at the Imperial Mycological Institute. List II, fascicle 2. *The Imperial Mycological Institute*, Kew, Surrey, 1933, 68 pp.
- (13) Petch, T. Studies in entomogenous fungi. VI. *Cephalosporium* and associated fungi. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, Cambridge, 1924-1926, X, 152-182, 1 pl.
- (14) Petch, T. British Hypocreales. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, Cambridge, 1938, XXI, 243-305.
- (15) Reinhardt, M. O. Das Wachstum der Pilzhyphen. Ein Beitrag zur Kenntnis des Flächenwachstums vegetabilischer Zellmembranen. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, 1892, XXIII, 500-519 (riass. a p. 7-9 di: Buller, A. H. R. *Researches on fungi*. London, N. Y., Toronto, V. Longmans, Green and Co., 1933, 416 pp.).
- (16) Saccardo, P. A., e Berlese, A. N. Una nuova malattia del frumento. *Riv. Pat. Veg.*, Firenze, 1896, IV, 56-65, 2 tav.
- (17) Weindling, R. *Trichoderma lignorum* as a parasite of other soil fungi. *Phytop.*, Lancaster, Pa., 1932, XXII, 836-845.
- (18) Zopf, W. Die Pilze. In: Schenk, A. *Handbuch der Botanik*. Breslau, E. Treves, 1890, 781 S.

GABRIELE GOIDÀNICH

UNA ESPERIENZA SULLE “PERE PIETROSE”

Si chiamano «pietrose» quelle pere in cui nei tessuti parenchimatici del pericarpo compaiono dei noduli costituiti da gruppi di elementi di natura sclerenchimatrica e quindi di una consistenza legnosa o, se si vuole accettare l'iperbole usata dai pratici, pietrosa. Tale anomalia istologica è accompagnata sempre, quando il frutto ha raggiunto un certo grado di sviluppo, da malformazioni molto evidenti, con l'aspetto di incavature crateriformi aventi centro in un nodulo sclerenchimatrico, di gibbosità, di parziale atrofia o di esagerato ingrossamento di certe parti (tav. f. t., fig. E).

La localizzazione dei noduli è irregolare: più di frequente in prossimità della estremità calicina (tav. f. t., fig. D) o nella porzione sfilante verso l'attaccatura del peduncolo. Sono sparsi oppure — più spesso — addensati in gruppi di 5-6. Non è raro il caso che abbiano una disposizione su una linea circolare completa o settoriale.

La comparsa dei noduli pietrosi è dovuta ad un aumento patologico della differenziazione delle cellule sclerenchimatriche che sono componenti normali dei tessuti del frutto. È noto infatti che la polpa delle pere, in alcune varietà più in altre meno, è alquanto granulosa appunto per la presenza di nuclei di un limitato numero di cellule a parete molto spessa e dura, di conformazione analoga insomma a quelle che costituiscono l'endocarpo, l'involucro dei semi dei frutti a nocciolo.

Nel caso delle pere pietrose subiscono lo stimolo ad una eccezionale moltiplicazione i nuclei sclerenchimatrici situati sotto lo strato, dello spessore di 5-6 assise cellulari, del parenchima periferico del pericarpo. Tali nuclei aumentano enormemente di volume; in certi casi in proporzione tale da determinare una parziale fuoriuscita degli elementi neoformati attraverso una soluzione di continuità (vedi fig. 1) che precedentemente si era prodotta nel mantello epidermico-parenchimatrico (tav. f. t., fig. B).

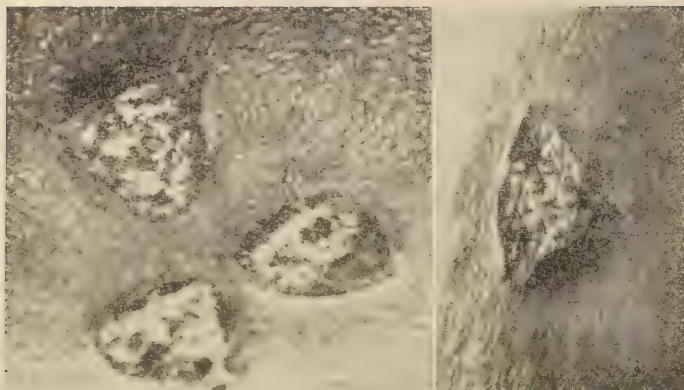


FIG. 1. — Particolare delle lesioni alla superficie di un frutto di pero affetto da litiasi.

Questo è il primo sintomo della malattia appariscente all'esterno, sintomo che però molto spesso sfugge all'osservazione del coltivatore. Le manifeste alterazioni di forma, che possono rendere anche irriconoscibile la fisionomia del frutto, avvengono in un secondo tempo, quando nel corso del suo accrescimento si ha un differente grado di sviluppo nelle porzioni di parenchima a seconda della distanza dai noduli sclerenchimatici (vedi fig. 2).

La dannosità della malattia, detta litiasi ($\lambda\theta\omicron\varsigma$ = pietra), è notevolissima; anche i frutti poco colpiti risultano immangiabili; quelli più alterati non servono neppure all'alimentazione del bestiame. Fortunatamente la litiasi non è molto diffusa; però nelle località ove si manifesta una volta è difficile che scompaia e tende sempre più ad aggravarsi fino alla improduttività dell'impianto.

Io ho seguito particolarmente due casi: uno alle porte di Roma, in località Vigna Pia, l'altro nella Villa Pontificia di Castel Gandolfo sui Colli Romani. In entrambi andavano soggette piante di tutte le età, da quelle giovani all'inizio della fruttificazione a quelle adulte vicine al limite della vitalità; ed in entrambi i casi si è assistito, a partire dal 1941, ad un progressivo intensificarsi degli attacchi, che nella Villa Pontificia hanno raggiunto nel 1947 il 60 % della produzione. La gravità dell'attacco non è però egualmente distribuita in un medesimo impianto; su questo fattore gioca forse più che altro la esposizione, nel senso che appaiono più soggette le piante situate in località riparate, protette dalle correnti d'aria e da forte insolazione. Nessuna varietà, credo, sfugge alla litiasi. Ho osservato comunque più colpite



FIG. 2. — Spaccato di un frutto di pero in corrispondenza di un nodulo pietroso.

le tardive (« Duchessa d'Angoulême », « Decana d'inverno », « Passa Crassana »); un po' meno le precoci (« Spadona », « Butirra Clairgeau »).

Con le medesime caratteristiche di dannosità, di diffusione, di persistenza la litiasi è conosciuta in molti altri paesi: Francia, Svizzera, Olanda, Inghilterra.

Essa viene però spesso confusa con altre affezioni dei frutti di pero che hanno una sintomatologia molto simile, specialmente negli stadi terminali: così nel quadro del « bitter-pit » si possono avere deformità assai rassomiglianti a quelle descritte; manifestazioni di irregolare conformazione del frutto sono anche conseguenti all'attacco di diversi parassiti animali e vegetali od a lesioni di origine non biologica. In tutti questi casi le alterazioni anatomiche, se osservate microscopicamente, sono differenti nella loro evoluzione da quelle della tipica litiasi che abbiamo sopra descritto.

Ma anche sulle cause a cui far risalire lo stimolo alla insorgenza delle alterazioni istologiche e conseguentemente delle malformazioni della litiasi tipica le ipotesi sono incerte e discusse: si sostiene da una parte che sia l'azione diretta di punture di un tipo particolare di insetti (*Calocoris*), dall'altra l'effetto di un'infezione da virus (inoculato o no dagli stessi *Calocoris*), o la conseguenza di uno stato fisiologico anormale imputabile, ad esempio, a squilibri nel bilancio idrico della pianta, a carenza di boro od, infine, alla combinazione di più d'uno di questi fattori.

In Italia, per la verità, ricerche specifiche in argomento non sono ancora state fatte e le indicazioni che sono riportate nei nostri testi di patologia vegetale e di entomologia sono dedotte dalla bibliografia straniera. Ed è stato appunto per il desiderio di riempire questa lacuna nella nostra casistica fitopatologica che è stata compiuta l'esperienza che fa oggetto della presente Nota *.

Sono state apprestate quattro speciali gabbie cubiche di 80 cm. di lato, provviste di telai a rete fittissima di ottone. I particolari costruttivi e di impiego, illustrati nella figura 3, erano tali da permettere di rinchiudervi, senza menomamente danneggiare la vegetazione, parte di un ramo di due-tre centimetri di diametro: esse erano infatti costituite di due parti mobili mediante cerniera, che — dopo la fissazione della metà inferiore su palature di altezza tale da non richiedere alcuno spostamento alla struttura delle piante soggette ad esperimento — venivano fatte combaciare ad incastro e fissate con ganci. La chiusura era perciò ermetica; ma per precauzione vennero successivamente stuccate lungo gli incastri ed attorno al foro di ingresso del ramo, calibrato esattamente al momento della chiusura.

L'ingabbiamento di piante allevate a cordone nell'azienda agraria della Villa Pontificia di Castel Gandolfo, è avvenuto quando si è notato il risveglio delle gemme. Due gabbie sono state poste su peri situati in pendio, a mezza costa, esposti al sole; altre due in piano, in posizione riparata.

Nonostante il continuo controllo nelle prime due gabbie, a causa di un leggero imbarcamento del legno del lato inferiore, si sono determinate delle fenditure in corrispondenza delle connessioni fra i telai; fenditure che sono rimaste aperte per qualche giorno. La struttura delle altre due gabbie è rimasta invece intatta e la tenuta, quindi, perfetta.

A due mesi circa dall'inizio dell'esperimento i risultati sono stati:

— Nelle cassette integre la fruttificazione era completamente sana. Da notare che lo stesso ramo fuori della protezione era invece gravemente affetto da litiasi.

— Nelle cassette difettose la malattia si è manifestata provocando la caduta dei frutticini e le caratteristiche lesioni in quelli allegati in via di accrescimento.

* Il medesimo esperimento era stato compiuto anche nel 1947; ma allora per la copertura dei telai venne adoperato del tessuto di organdis che si mostrò inadatto allo scopo perchè si lacerava facilmente nei punti di contatto con il legno.

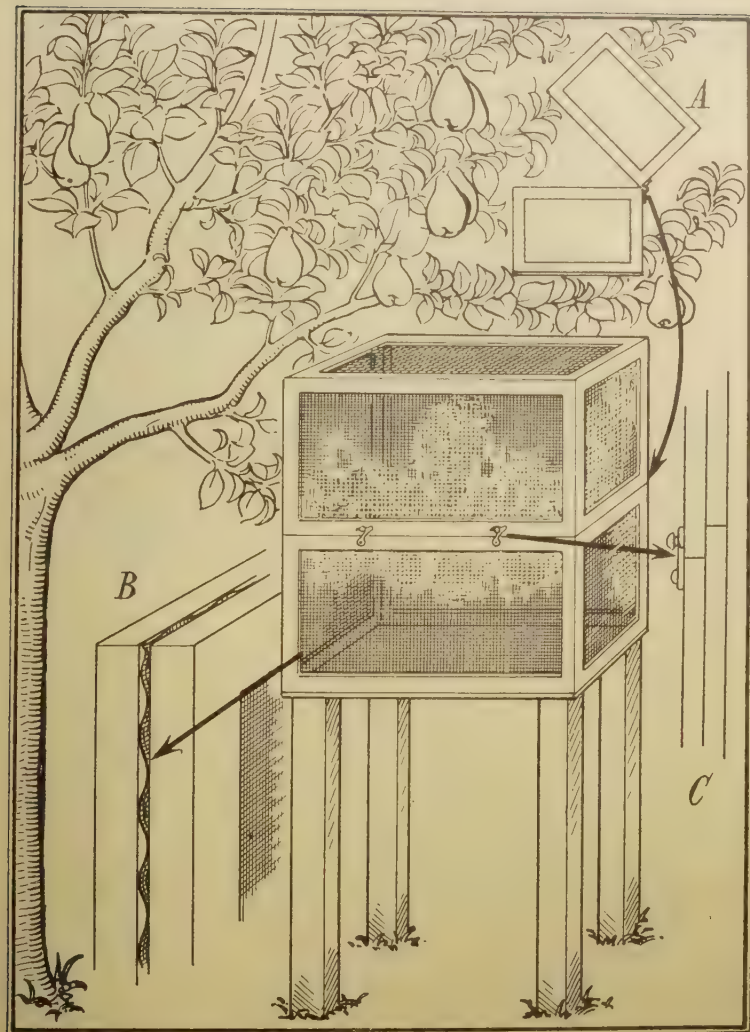


FIG. 3. - Rappresentazione schematica dell'esperimento sulle « pere pietrose ». La figura centrale riproduce una gabbia d'isolamento messa in opera. I particolari illustrano la chiusura ad incastro (C) delle due metà della gabbia (A) e l'applicazione della rete metallica ai telai (B).

In quest'ultima sono stati catturati esemplari di un insetto, ancora vivi, che inviati in esame al collega prof. A. Servadei*, vice direttore della Stazione di Entomologia di Firenze, sono stati riconosciuti come Emitteri del genere *Calocoris*, probabilmente appartenenti alla specie *norvegicus* Gmel.

Dal felice esito di queste esperienze si può dunque concludere:

— che anche in Italia esiste la forma di litiasi dovuta all'azione di insetti;

— che l'agente di tale malattia, almeno nell'Agro Romano, è dello stesso tipo riscontrato in altri paesi;

— che l'attività degli insetti agenti della litiasi perdura per un periodo di tempo abbastanza lungo, che va dal momento dell'allegazione all'epoca in cui i frutti sono grossi qualche centimetro.

Conseguentemente verranno intrapresi nel prossimo anno degli esperimenti per stabilire quali siano i metodi di lotta contro la litiasi da *Calocoris*. Augurabile sarebbe che nel frattempo questo parassita divenisse oggetto di studio da parte degli entomologi italiani; le conoscenze che potrebbero così aversi sulla sua biologia e specialmente sui rapporti con l'ospite, servirebbero a meglio indirizzare i criteri di questa sperimentazione ed a rendere più rapida la realizzazione di un efficiente sistema di intervento terapeutico, o di prevenzione.

RIASSUNTO

È illustrata una esperienza per stabilire le cause che determinano la comparsa delle «pere pietrose».

Ricordati i sintomi caratteristici della malattia, consistenti nella formazione di noduli scherenchimatici nello strato periferico del parenchima del pericarpo, cui è connessa, in seguito, una marcata deformità del frutto, sono descritti i particolari costruttivi e l'impiego di speciali gabbie di isolamento. Con esse sono stati protetti rami in piante di pero da anni colpite dalla malattia; l'ingabbigliamento è avvenuto quando non era ancora incominciato il risveglio vegetativo.

* Il prof. Servadei si riserva di darmi ulteriore conferma della appartenenza degli esemplari che ha in esame a questa specie, che da Paoli è stata segnalata come agente di una speciale forma di arricciamento della vite («rissetta») in Liguria.

Con tale esperimento è risultato che le pere pietrose sono conseguenza della puntura di insetti, emetteri del genere *Calocoris*, in accordo a quanto indicato da ricercatori stranieri e contro l'opinione di altri ricercatori che attribuivano alla malattia una origine non parassitaria.

SUMMARY

LITHIASIS OF PEARS

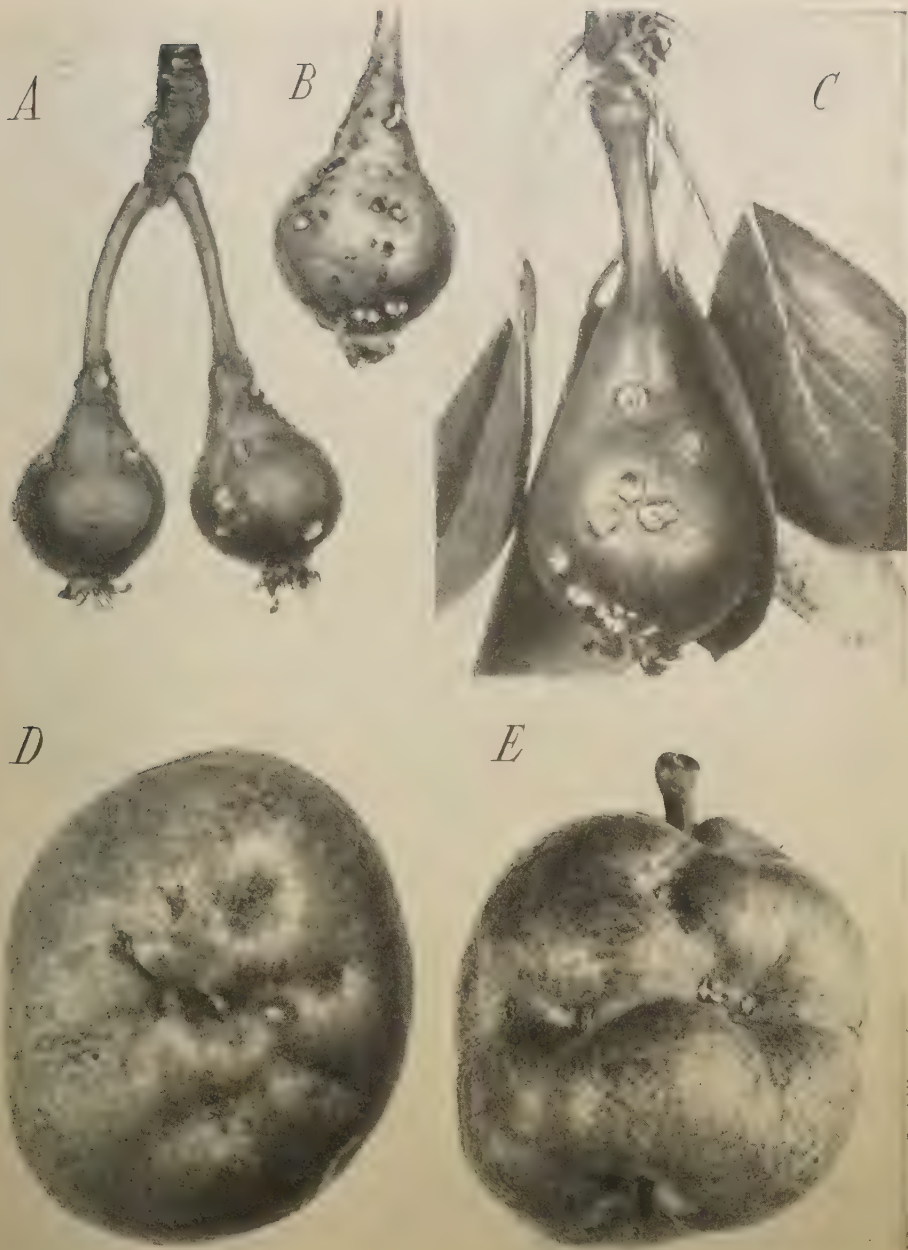
by GABRIELE GOIDÀNICH

Some branches of pear trees bearing for several years stony fruit were isolated by means of cages. As a result of this trial it has been possible to ascertain that lithiasis of pears is due to insect punctures (genus *Calocoris*), in accordance with previous findings of foreign workers.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ARNAUD, G., et M. Traité de pathologie végétale. Paris, P. Lechevalier, 1931, II, p. 1117.
- (2) BALACHOWSKY, A., et MESNIL, L. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, Établ. Busson, 1935, I, p. 268.
- (3) CARUE, W. M. Lithiasis and bitter pit of pears. *Journ. Dept. Agr. West Australia*, 1927, 2^d ser., IV, p. 207.
- (4) KIENHOLZ, J. R. Stony pit, a transmissible disease of pear. *Phytopath.*, 1939, XXIX, p. 260.
- (5) LUDWIGS. Steinsucht der Birnen. *Kranke Pflanze*, 1944, XXI, S. 15.
- (6) PAOLI, G. La « rissetta » delle viti. *Redia*, 1922, XV, p. 181.
- (7) RIVIÈRE, G., et BAILHACHE, G. De l'efficacité de l'ensachage pour lutter contre la maladie de la lithiase des poires. *Journ. Soc. Hort.*, 1916, IV^e sér., XVII, p. 167.
- (8) RIVIÈRE, G., et PICHARD, G. La lithiase des poires. *Journ. Soc. Hort.*, 1925, IV^e sér., XXVI, p. 370.
- (9) SILVESTRI, F. Compendio di entomologia applicata. Portici, Della Torre, 1943, I, p. 275.

- (10) SMITH, M. K. Investigations of the nature and cause of the damage to plant tissue resulting from the feeding of capsid bugs. *Ann. Appl. Biol.*, 1920-21, VII, p. 40.
- (11) SORAUER, P. Handbuch für Pflanzenkrankheiten. V. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. IV. Aufl. Berlin, P. Parey, 1932, S. 477.
- (12) TROUVELOT, B. L'origine des déformations des poires pierreuses en France. *C. R. Acad. Agr.*, 1926, p. 1024.
- (13) TROUVELOT, B. Sur la biologie du *Calocoris fulvoviridatus*. *Bull. Soc. entom. de France*, 1926, p. 233.
- (14) TROUVELOT, B. Précision de traitements permettant de combattre les punaises phytophages causant les fruits pierreux dans les vergers. *Rev. Path. vég. et Entom. agr.*, 1927, XIV, p. 34.
- (15) WALLACE, T., OGILVE, L., and SWARBRICK, T. Two virus diseases of tree fruit. *Gdnr's Chron.*, 1944, CXVI, p. 140.
- (16) ZSCHOKKE, TH. Ueber dem Steinigwerden der Birnen und über Missbildungen am Obstfruchten. *Landw. Jahrb. d. Schweiz*, 1922, XXVI, S. 575.



CARATTERISTICHE PATOLOGICHE DELLE "PERE PIETROSE"

A) Frutti con lesioni negli stati iniziali di differenziazione. Accanto alle pustole già aperte si notano, specialmente nella parte superiore del frutto, protuberanze a superficie normale o necrosata, determinate dalla pressione dei noduli sclerenchimatici in via di formazione. - **B)** Perina con pustole aperte sparsamente distribuite. - **C)** Inizio della deformazione del frutto, distinguibile in corrispondenza della pustola isolata superiore e del gruppo di lesioni vicine al residuo calicino. - **D)** Deformità di una pera a completo sviluppo per lesioni disposte attorno al calice. - **E)** Tipica malformazione di un frutto «pietroso» quasi maturo.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE

(Direttore: Francesco Scurti)

E

OSSERVATORIO DI FITOPATOLOGIA

(Direttore: Giuseppe Della Beffa)

TORINO

IOLE SCURTI

SULLA OLEOCELLOSI DELLE ARANCE E SULLE MODIFICAZIONI ISTOLOGICHE CHE LA CARATTERIZZANO

Le dermatosi delle arance, stando ai dati della letteratura, comprenderebbero una serie di alterazioni della buccia, dovute parte a cause fisiche, parte a cause chimiche e parte a cause biologiche.

Confuse spesso le une con le altre, essenzialmente per effetto delle forme promiscue, siffatte alterazioni sono state descritte con i nomi più vari, creando conseguentemente un garbuglio nel quale non è facile orientarsi.

Fawcett e Lee, nel trattato *Citrus diseases and their control*, distinguono tre forme di dermatosi: una *oleocellosi* («*citrus-oil-spot*»; «*green spot*»), una *maculatura bruna* («*brown spot*») ed una *maculatura anch'essa bruna*, che però si forma solo in seguito a conservazione frigorifera («*cold storage spot*» o «*pox*»).

La *oleocellosi* sarebbe caratterizzata da una leggera depressione dei tessuti tra le ghiandole oleifere della scorza, lasciando queste ultime prominenti rispetto alla superficie delle aree colpite. In corrispondenza delle zone depresse il tessuto apparirebbe per lo più colorato in bruno, qualche volta in verde.

Questa alterazione sarebbe originata dalla fuoruscita dell'olio essenziale, che agirebbe sulle cellule superficiali, ad eccezione però delle cellule circostanti le ghiandole oleifere, le quali emergerebbero come prominenze sopra la superficie delle aree macchiate.

La malattia, secondo i citati autori, sarebbe causata da urti, manipolazioni, punture d'insetti ed in generale da tutte quelle cause che in qualche modo possono favorire la fuoruscita dell'essenza.

La *maculatura bruna*, piuttosto rara, sarebbe esclusiva delle arance «Navel» e si manifesterebbe con la comparsa di macchie brune superficiali non affondate, del diametro di 2-3 cm.

Coit al riguardo ha osservato che questa alterazione potrebbe essere causata da processi ossidativi per opera degli enzimi presenti nel protoplasma, che però resterebbero inattivi fino a che l'arancia è attaccata alla pianta e riceve acqua e sostanze nutritive.

La *maculatura in seguito a conservazione frigorifera* («cold storage spot» o «pox») si manifesterebbe con la comparsa di macchie brune, leggermente depresse a forma irregolare, come nella *oleocellosi*, ma con la differenza che qui viene colpito tutto il tessuto delle ghiandole oleifere e non solo quello *interghiandolare*.

Tali alterazioni secondo Fawcett e Lee trarrebbero origine da leggere lesioni della corteccia, impercettibili nel periodo della conservazione, ma che più tardi progredendo, assumerebbero maggiori proporzioni.

Nelson invece ha espresso il parere che queste macchie potrebbero essere causate da un'alterazione dei tessuti corticali conseguente la conservazione in condizioni di insufficiente ventilazione o di temperature basse al punto da impedire le funzioni normali di respirazione dei frutti.

Klotz e Fawcett descrissero più tardi un'alterazione della corteccia delle arance «Valencia», caratterizzata dalla formazione di piccole aree depresse, accompagnate da variazioni di colore delle ghiandole oleifere, che diventavano brune o rossastre; anche il tessuto *interghiandolare* subiva delle depressioni. Essi ritennero che si trattasse di una forma di *oleocellosi*.

Harvey e Rygg descrissero un *imbrunimento della corteccia*, che si produceva nelle arance «Navel» in seguito alla conservazione frigorifera, ed inoltre una *maculatura speciale*, derivante in parte dalla temperatura di conservazione ed in parte dai fattori ambientali prevalenti durante i giorni precedenti la raccolta dei frutti.

Bouhelier e Berger riprodussero artificialmente la *oleocellosi* facendo cadere sulle arance dell'essenza di arance e conclusero che la fuoruscita dell'olio essenziale è la principale se non la causa esclusiva dell'origine delle macchie.

Reichert e Helliger descrissero anche un'alterazione delle arance in Palestina, conosciuta localmente sotto il nome di

« Nooksan », consistente in una maculatura bruna accompagnata da una depressione della buccia; le ghiandole oleifere qui apparivano affondate rispetto al tessuto interghiandolare. La malattia dilagherebbe specialmente negli agrumi cresciuti in terreni sabbiosi o calcari e sembrerebbe pertanto collegata, oltre che ai fattori climatici, ai fattori pedologici. Questa malattia sarebbe una specie di oleocellosi, con la differenza che qui il tessuto interghiandolare non sarebbe prominente.

Secondo Reichert ed Helliger tale alterazione si presenterebbe sotto due forme, una superficiale ed una profonda, la quale ultima interesserebbe anche il mesocarpo.

Carrante descrisse una dermatosi delle arance e dei mandarini denominata fetola; questa consisterebbe nella comparsa di un certo numero di macchie delle dimensioni di pochi mm. fino a 10-15 mm. talora confluenti, di profondità non superiore al mezzo mm., di colore giallo zolfo o verdognolo e quindi più chiare che il tessuto normale dell'epicarpo. Tale colore dipenderebbe dalle modificazioni che subisce il tessuto interghiandolare, in seguito alla perdita quasi completa dell'olio che si trova nelle cellule del tessuto epidermico. Oltre a ciò vi sarebbe una penetrazione dell'aria negli spazi interghiandolari, il che causerebbe appunto la colorazione gialla del tessuto interghiandolare, il quale ultimo apparirebbe quindi come un reticolato, nelle cui maglie sarebbero comprese le ghiandole di colore quasi normale. Nei mandarini i tessuti interghiandolari sarebbero di colore bruno-ocraceo. -

Secondo alcuni studiosi questa alterazione sarebbe determinata da cause parassitarie (acari, insetti, funghi o batteri), secondo altri da cause chimiche o stagionali e secondo altri ancora sarebbe originata dall'azione mortificante che l'olio essenziale, fuoruscito per una causa qualsiasi dalle ghiandole per effetto di sfavorevoli condizioni climatiche, esplicherebbe sulle cellule epidermiche comprese tra le ghiandole stesse. Secondo questi ultimi, pertanto, la fetola sarebbe una specie di oleocellosi.

Mintz osservò sotto i raggi ultravioletti delle arance sane e delle arance alterate per « Nooksan » e per oleocellosi e constatò che, mentre nei frutti sani l'epicarpo ed il mesocarpo davano rispettivamente una fluorescenza porpora scuro e porpora pallido, in quelli alterati per « Nooksan » si osservava una fluorescenza di colore lavanda scuro, ed in quelli alterati per oleocellosi una fluorescenza giallo-verdastra.

Infine Scurti e Pavarino descrissero una dermatosi sulle arance sanguigne refrigerate, riferibile a oleocellosi e causata dalla bassa temperatura e dalla insufficiente areazione che, ostacolando l'evaporazione dell'essenza, aveva impedito che questa, come di consueto, si volatilizzasse dallo strato superficiale dell'epicarpo. L'essenza allora si era riversata sui tessuti circostanti, alterandoli e corro dendoli.

* * *

Da questa breve rassegna emerge chiaramente che sulle dermatosi delle arance si hanno idee piuttosto confuse, tendendo la letteratura a far ritenere che le dermatosi delle arance comprendano svariate forme alterative dovute a cause molteplici e differenti talora da varietà a varietà.

In realtà la questione non è così complessa, poichè in sostanza due sono le forme alterative delle dermatosi delle arance: a) la *fe-tola* provocata da insetti, acari, funghi, batteri; e b) l'*oleocellosi* provocata dagli sbalzi di temperatura accompagnati, nel caso della conservazione frigorifera, da deficiente aerazione. Nel primo caso si formano delle macchie giallognole o verdognole, nel secondo caso macchie giallo-ocracee depresse e talora anche non depresse.

Avendo avuto occasione di disporre di numerosi soggetti alterati per oleocellosi in seguito ad imperfetta conservazione frigorifera, non abbiamo voluto lasciarci sfuggire l'occasione di studiare a fondo questo tipo di dermatosi, essenzialmente allo scopo di chiarirne la genesi e lo sviluppo e a tale scopo abbiamo eseguito una serie di osservazioni macroscopiche e microscopiche, di cui rendiamo conto nella presente nota.

A. — Osservazioni macroscopiche

Le arance da noi prese in esame presentavano delle macchie colorate in bruno leggermente affondate nello spessore della corteccia. Queste macchie apparivano talora come piccole intaccature della scorza di forma circolare o irregolare, e di dimensioni variabili da pochi millimetri ad alcuni centimetri. Frequentemente poi più macchie confluivano insieme, ricoprendo circa $1/3$ ed anche più della superficie del frutto (fig. 1).

Le macchie erano distribuite un pò dovunque, ma erano più abbondanti nella zona del calice e nella zona equatoriale.



FIG. 1. - Oleocellosi naturale ad aree depresse



FIG. 2. - Oleocellosi naturale ad aree non depresse



FIG. 9. - Oleocellosi artificiale (essenza di arancia dolce).



FIG. 10. - Oleocellosi artificiale (essenza di mirbano).

Il tessuto delle ghiandole oleifere appariva nella generalità dei casi depresso, come pure quello interghiandolare, ma senza traccia macroscopica di lesioni. In generale quanto più sottile era la buccia, tanto più accentuate erano le macchie.

Alcune macchie però apparivano di color bruno ocraceo pallido e molto ampie, ma senza che il pericarpo fosse depresso (fig. 2). Abbiamo anche osservato delle macchie non molto estese in cui solo il tessuto interghiandolare era affondato, sicchè le ghiandole oleifere emergevano come prominenze sulla superficie dell'area macchiata.

B. — Osservazioni microscopiche a luce ordinaria

Per queste osservazioni pezzi di pericarpo, rispettivamente di arance sane e di arance alterate, furono fissati in alcool e poi inclusi in paraffina e colorati parte con emateina ed eosina, parte con emateina, eosina e verde di metile. Alcune sezioni praticate su materiale semplicemente fissato in alcool furono colorate con Sudan III. Nei vari casi si osservò quanto segue:

a) *Arance sane.* — Una sezione della scorza condotta normalmente alla superficie dell'arancia, come risulta dalle figg. 3 e 4, mostra uno strato epidermico formato da 1-2 file di cellule a contorno rettangolare allungato perpendicolarmente alla direzione dello strato. Ognuna delle cellule presenta un nucleo per lo più centrale, talora anche collocato verso il polo interno della cellula. Il nucleo è ricco di cromatina e si colora quasi uniformemente, però presenta una membrana ben colorata e per lo più ben distinguibile. Il citoplasma, abbondante, granuloso, acidofilo, occupa tutto l'interno della cellula e presenta vacuoli di media grandezza. La membrana è

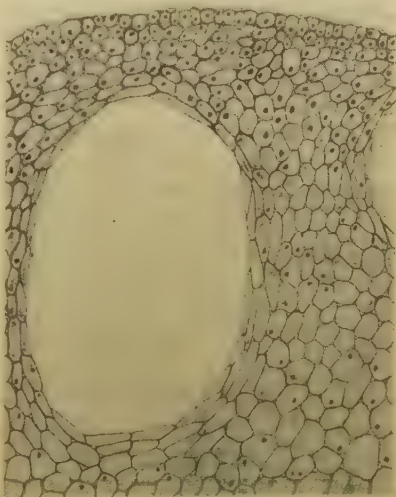


FIG. 3. — Arancia sana: sezione del pericarpo.

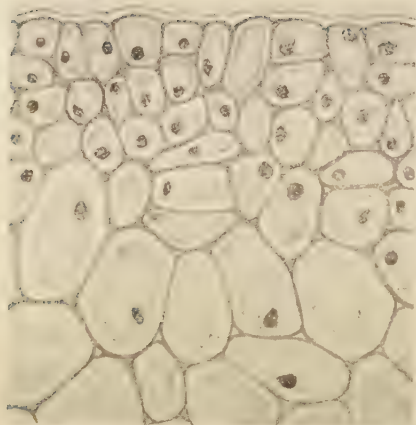


FIG. 4. — Particolare della sezione del pericarpo di arancia sana.

più ispessita verso l'esterno, più sottile verso l'interno. Che l'epidermide consti di 2 strati è dimostrato dal fatto che la cellula esterna ha la medesima struttura di quella interna, il che si vede specialmente bene per l'ispessimento della parete rispetto al parenchima sottostante. Gli spazi intercellulari sono scarsissimi.

L'epidermide è rivestita uniformemente dalla cuticola, perfettamente integra, che si mette facilmente in evidenza colorandola col Sudan III.

La cuticola ha in media uno spessore di $1,5 \mu$, ma può raggiungere in alcuni punti anche i 3μ .

Gli strati immediatamente sottostanti mostrano cellule isodiametriche alquanto globose, con piccoli spazi intercellulari, più grandi verso l'esterno, con un nucleo ovale o globoso, centrale o periferico (per lo più è centrale in quelle esterne). La cromatina, non molto abbondante, si presenta sotto forma di granuli. Manca il nucleolo, la membrana è sottile. Il citoplasma, fortemente eosinofilo, presenta la parte centrale occupata da piccoli vacuoli, mentre è più compatto verso la periferia. Le cellule del parenchima interghiandolare sono notevolmente diverse; esse hanno forma irregolarmente ovalare, membrana sottile, piuttosto acidofila. Il citoplasma molto abbondante, riempie quasi tutta la cellula; esso presenta solo piccoli vacuoli nella parte centrale, mentre è più compatto verso la periferia. Il nucleo, granuloso, fortemente acidofilo, è per lo più periferico, ovale allungato, povero di cromatina che è tuttavia più abbondante che nelle cellule degli strati superiori.

La membrana nucleare è abbastanza evidente, la cromatina è finemente diffusa nel nucleo, ma non sotto forma di trabecole. Mancano completamente i nucleoli acidofili, solo qua e là si nota qualche ammasso cromatinico più grossolano. In alcune cellule, quelle più interne, il nucleo è quasi uniformemente colorato dall'ematossilina.

Le cellule che tappezzano le ghiandole oleifere sono alquanto diverse da quelle fin qui descritte; esse sono allungate secondo

la superficie ghiandolare, la membrana è notevolmente basofila in confronto con le cellule normali, a pareti non egualmente ispessite in tutti gli elementi; gli ispessimenti sono più notevoli in corrispondenza dei punti di unione con le altre cellule. Il citoplasma tappezza all'interno la membrana distendendosi in un sottile velo alquanto granuloso. Tutto l'interno è occupato da un grande vacuolo o da più vacuoli tra loro confluenti. Il nucleo parietale o anche centrale, uniformemente rivestito da citoplasma, si presenta ovale, poverissimo di cromatina, la quale ultima appare disposta sotto forma di minuti granuli (nuclei eucromocentrici). Il nucleolo è ovale, anche esso poverissimo di cromatina. La membrana nucleare è sottile, appena visibile al microscopio.

b) *Arance alterate*. — Per queste osservazioni abbiamo sezionato alcuni pezzi di materiale prelevato in corrispondenza delle zone imbrunite usando la stessa tecnica già descritta per il materiale sano.

Sulla superficie di taglio della scorza alterata (figg. 5 e 6) si osservano notevoli deformazioni per presenza di zone affondate. In corrispondenza della zona affondata le lesioni anatomo-istologiche sono notevoli. In dette zone la cuticola è fortemente alterata, in alcuni punti anche del tutto mancante. L'alterazione si mette facilmente in evidenza colorando le sezioni fresche col Sudan III o con un colorante fortemente elettropositivo. La lesione cuticolare consiste all'inizio in una perdita della sua integrità con manifestazioni microscopiche di screpolatura. In seguito — in uno stadio leggermente più avanzato — la cuticola si trasforma in materiale granuloso, cioè essa si presenta ridotta in granuli minutissimi ($0,5-1,5 \mu$), che però danno ancora le reazioni solite della



FIG. 5. — Arancia con oleocellosi naturale: sezione del pericarpo.

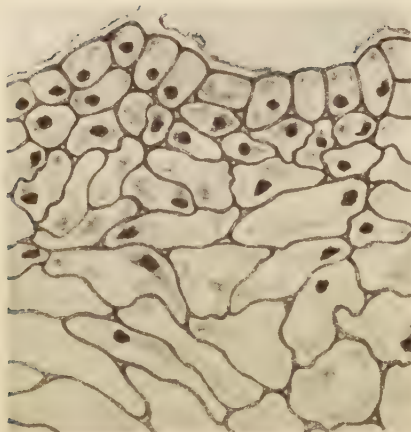


FIG. 6. - Particolare della sezione del pericarpo di arancia con oleocellosi naturale.

cuticola. In seguito anche tali granuli scompaiono. Lo strato epidermico è il primo ad alterarsi. Esso dimostra una maggiore cianofilia, dapprima a carico del nucleo e poi di tutto il citoplasma. Fino a quanto la cianofilia interessa solo il nucleo, il citoplasma appare poco sofferente, con disposizione normale e sistema vacuolare pure normale. Quando la cianofilia interessa anche il citoplasma, allora si osserva una coartazione e grave deformazione del sistema vacuolare.

Negli strati sottostanti all'epidermide la cianofilia citoplasmatica è meno evidente, quantunque nelle zone più colpite essa sia abbastanza rilevante. Qui si trova una notevole coartazione citoplasmatica, una picnosi nucleare, una deformazione della parete delle membrane, con raggrinzimento debole e schiacciamento variante a seconda della entità delle lesioni. Si osserva pure nella membrana una degenerazione acida specialmente nelle zone più fortemente colpite. La lesione si approfonda per tutto lo strato delle ghiandole e in quelle immediatamente sotto ghiandolari, diminuendo negli strati sottostanti. Nei punti più fortemente lesi si possono trovare fratture superficiali.

'C. - Osservazioni microscopiche a luce polarizzata

Rilievi ancora più penetranti permette di fare il microscopio polarizzatore, ma al riguardo occorre premettere qualche chiarimento. Recenti ricerche chimiche e microscopiche su alcune epidermidi cutinizzate hanno assodato che esse constano essenzialmente di quattro strati e precisamente:

1) di uno strato di cellulosa otticamente positivo, cioè orientato nelle sue micelle in modo che l'indice

OSSERVAZIONI A LUCE POLARIZZATA



(ingr. circa 1000)

FIG. 7. - Cuticola nelle arance sane.
a direzione dell'asse γ della lamina di gesso
a rosso di 1° ordine.



FIG. 8. - Cuticola nelle arance alterate.
a direzione dell'asse γ della lamina di gesso
a rosso di 1° ordine.

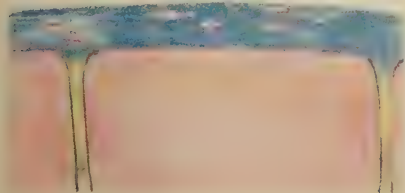


FIG. 7-bis. - Particolare della fig. 7
(ingrandito 5000 $\times$).



FIG. 8-bis. - Particolare della fig. 8
(ingrandito 5000 $\times$).

di rifrazione del raggio straordinario è maggiore di quello del raggio ordinario.

2) di uno strato di pectina otticamente isotropa, cioè con proprietà fisiche indipendenti dalla direzione sotto cui è guardata.

3) di una parte cutinizzata, otticamente negativa, nella quale le proprietà otticamente negative sono determinate dalla inclusione di sostanze cerose.

4) di uno strato superficiale di cutina isotropa, nella quale l'isotropia deriva dal fatto che nelle sue molecole i gruppi carbossilici e ossidrilici non sono disposti secondo catene lineari ma orientate in tutte le direzioni.

In antitesi con le molecole a lunghe catene di cellulosa e con le molecole anch'esse a lunghe catene di pectina, le sostanze cerose consistono di corte catene a forma di bastoncelli, disposti perpendicolarmente all'asse della cuticola.

Fra le molecole di cera idrofobe e le catene cellulosiche idrofile, è interposta una sostanza amorfa, la cutina, nella cui molecole si trovano dei gruppi idrofili ($\text{OH}-\text{COOH}$) e gruppi idrofobi (CH_2), rivolti rispettivamente verso la cellulosa e verso la cera.

Tale essendo l'impalcatura generale delle epidermidi cutinizzate, è evidente che se in esse viene a mancare la cera, lo strato cuticolare si riduce alla sola cutina e quindi diventa isotropo.

* * *

Stabilita la anisotropia, cioè la birifrangenza, delle epidermidi cutinizzate, si rivela la possibilità di determinare per mezzo del microscopio polarizzatore la presenza o l'assenza dei bastoncini di cera, nonchè il loro orientamento. Com'è noto, per riconoscere le direzioni di vibrazione di una lamina birifrangente, ci si basa sui fenomeni d'interferenza prodotti dalla sovrapposizione di due lamine birifrangenti.

Nel caso di una sostanza che dia colori d'interferenza al disotto del giallo di 1° ordine, si usa utilmente la lamina di gesso a rosso di 1° ordine, che s'interpone nel microscopio tra l'analizzatore e l'oculare. Con l'applicazione di una tale lamina le sostanze isotrope appaiono colorate in rosso violaceo.

Nel caso invece di sostanza birifrangente, se la direzione di vibrazione γ della lamina è parallela alla direzione di vibrazione γ'

della sostanza, il colore d'interferenza si innalzerà nella scala di Newton a partire dal rosso di 1° ordine e si avrà così un azzurro o un verde di 2° ordine; se invece la direzione di vibrazione γ della lamina è perpendicolare alla direzione di vibrazione γ' della sostanza, il colore d'interferenza si abbasserà nella scala di Newton e si avranno gialli o biancastri di 1° ordine.

Applicando questa tecnica alle nostre arance è risultato quanto segue:

a) *Arance sane.* — Per questo esame noi abbiamo eseguito sul pericarpo fresco delle sezioni normali alla superficie della scorza, le abbiamo immerse in acqua e orientate in modo che la loro lunghezza fosse nella direzione est-ovest (fig. 7).

A nicol incrociati la cuticola è apparsa bianca. Interponendo poi la lamina di gesso a rosso di 1° ordine, orientata con la direzione γ nella direzione nord-sud come si vede nella fig. 1, è comparsa una colorazione azzurra. La direzione γ della lamina di gesso deve essere perciò parallela alla direzione γ' delle molecole di cera.

b) *Arance alterate.* — Il materiale fu sezionato e orientato nella stessa direzione del precedente e immerso parimenti in acqua. Mentre nessuna differenza si è osservata nella cuticola di questo materiale esaminato a nicol incrociati, ben diverso è apparso l'aspetto, quando si è interposta, nella stessa direzione usata per le osservazioni sulle arance sane, la lamina di gesso a rosso di 1° ordine. È risultato allora che la cuticola in alcune zone appariva colorata in azzurro, in altre in giallo, ed in altre in rosso, come si vede nella fig. 8. Applicando le considerazioni esposte in precedenza, si può dedurre che nella parte azzurra, come nelle arance sane, si hanno le molecole di cera orientate in modo che la direzione γ della lamina coincida con la direzione γ' delle molecole di cera. Nella parte gialla si ha un orientamento perpendicolare al precedente, ma ciò per effetto non del mutato orientamento delle molecole di cera, ma perchè, essendo stato sciolto lo strato di cera e la cutina che lo circondava, si è messo in evidenza il sottostante strato di cellulosa otticamente negativo. Nella parte rossa, infine, essendosi sciolti i bastoncini di cera, è rimasta la cutina isotropa.

È chiaro così che l'azione dell'olio essenziale si esplica nel senso che la sua fuoriuscita determina la dissoluzione delle cere e talora anche della cutina, mentre restano scoperti gli strati cellulosici sottostanti.

D. — Riproduzione artificiale della oleocellosi e caratteristiche delle macchie così riprodotte

Per controllo abbiamo riprodotto artificialmente l'alterazione facendo agire sulla buccia delle arance sane l'essenza di arance dolci. Distendendo sulla buccia un sottile strato di essenza, dopo qualche giorno non tardano a formarsi delle macchie di oleocellosi, perfettamente simili a quelle che si formano negli ambienti refrigerati quando si verificano sbalzi di temperatura e difetta l'aerazione.

L'essenza qui, allorquando viene distesa su un punto qualunque della buccia, provoca la formazione della macchia ocracea (figg. 9 e 10), nella cui parte centrale però, sia i tessuti ghiandolari che quelli interghiandolari, appaiono uniformemente affondati, mentre ai bordi le ghiandole, in confronto ai tessuti interghiandolari, risultano sopraelevate. Le arance artificialmente alterate diventano facilmente preda dei marciumi, e particolarmente del marciume prodotto da *Penicillium*.

L'azione non è specifica dell'essenza di arance, ma generale per tutte le essenze a base di limonene e di citrale quali ad es. le essenze di mandarino, di cedro e di limone, e può essere prodotta anche da altre essenze di composizione diversa, quali ad es. l'essenza di anice (anetolo), l'essenza di mirbano (nitrobenzolo), ecc.

L'alterazione si manifesta più rapidamente in ambiente umido che in ambiente asciutto e più intensamente a bassa temperatura, specialmente in difetto di aerazione, che a temperatura ordinaria, ma il fenomeno è sempre uguale.

Nelle arance così artificialmente alterate abbiamo eseguito gli stessi saggi che sulle arance alteratesi nelle celle frigorifere ed ecco i risultati:

E. — Osservazioni microscopiche a luce ordinaria.

Anche per questo esame il materiale, dopo essere stato fissato in alcool, venne incluso in paraffina e colorato con gli stessi coloranti già usati negli esami precedenti.

Le sezioni mostrarono, in corrispondenza delle aree colpite, una superficie rugosa con avvallamenti e sporgenze. La cuticola era anche qui fortemente corrosa e in alcuni punti mancante, come rivelarono le colorazioni col Sudan III (figg. 11 e 12). Lo strato epidermico mostrava nei punti colpiti un citoplasma fortemente

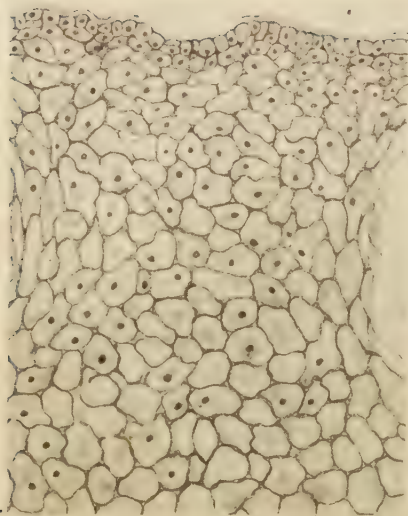


FIG. 11. — Arancia con oleocellosi artificiale: sezione del pericarpo.

cianofilo, colorandosi esso intensamente col verde di metile; anche le membrane segnavano una degenerazione acida colorandosi particolarmente coi colori basici (emateina e verde di metile). Negli strati superficiali il citoplasma appariva fortemente coartato, mostrandosi come una massa unica fortemente colorata in rosso dall'eosina, senza più alcuna evidenza di vacuoli. Anche il nucleo non era più distinguibile formando un ammasso unico con le rimanenti parti del protoplasma. Le lesioni apparivano sempre maggiori nel citoplasma che nelle pareti. Negli

strati più profondi le lesioni diminuivano, i nuclei divenivano evidenti e ben distinti dal citosmalpa, il quale in alcuni punti si presentava sensibilmente più granuloso che nel materiale sano.

F. — Osservazioni microscopiche a luce polarizzata

Le sezioni, esaminate al microscopio polarizzatore con la stessa tecnica descritta per i precedenti esami mostravano le stesse caratteristiche di quelle del materiale alterato naturalmente; sempre le tre colorazioni: azzurro rosso e giallo nelle arance lievemente alterate ed i due colori rosso e giallo nelle arance fortemente alterate.

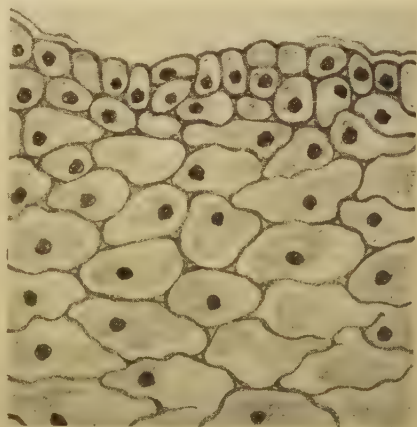


FIG. 12. — Particolare della sezione del pericarpo di arancia con oleocellosi artificiale.

CONCLUSIONE

Dal complesso delle osservazioni eseguite al microscopio ordinario ed al microscopio polarizzatore risulta chiaramente che le macchie ocracee, che si formano nella conservazione frigorifera delle arance, traggono origine da disquilibri termici in un ambiente insufficientemente aerato, per cui dalle ghiandole oleifere fuoriesce in ricca quantità l'essenza, che, non riuscendo a volatilizzarsi, si riversa sullo strato superficiale dell'epicarpo, corrodendo la cuticola e disorganizzandone l'impalcatura con la dissoluzione della materia cerosa. Seguono una serie di disidratazioni, che determinano infossamenti, coartazioni e degenerazioni del citoplasma. La colorazione bruna è dovuta ad azione enzimatica in presenza di ossigeno atmosferico. Le prime cellule ad essere alterate sono quelle del parenchima interghiandolare, per cui talora accade che le ghiandole si mostrano prominenti e ancora integre.

Le alterazioni delle cellule consistono principalmente in una lesione del protoplasma, che si manifesta con una maggiore cianofilia, con una notevole coartazione e con una picnosi nucleare.

Anche nelle membrane si osserva una degenerazione acida, specialmente nelle zone più fortemente colpite. Successive modificazioni sono dovute al progredire dell'alterazione iniziale ed al succedersi di nuovi fattori patologici e necrobiotici.

Il fenomeno nelle grandi linee ricorda lo « scald » delle mele e delle pere, nelle quali l'acetato di amile, accumulandosi sulla superficie del frutto, provoca l'imbrunimento della buccia.

RIASSUNTO

È qui studiata la dermatosi delle arance conosciuta col nome di « oleocellosi ».

Si dimostra che quest'alterazione si distingue nettamente dalla « fetola », in quanto che, mentre quest'ultima è dovuta a cause biologiche, l'« oleocellosi » è dovuta a cause fisiche e chimiche: fuoruscita dell'essenza e corrosione della cuticola.

Tipiche modificazioni istologiche caratterizzano quest'alterazione, in quanto che l'essenza, allorquando non riesce a volatilizzarsi, corrode la cuticola e ne disorganizza l'impalcatura con la dissoluzione

dei bastoncelli cerosi, come chiaramente dimostrano le osservazioni al microscopio polarizzatore. Alla corrosione succedono delle disidratazioni, che determinano infossamenti, coartazioni e degenerazioni del citoplasma.

SUMMARY

OLEOCELLOSIS OF ORANGES AND THE HYSTOLOGICAL CHANGES BY WHICH IT IS CHARACTERIZED

by JOLE SCURTI

Report on the study of dermatosis of oranges which is generally known under the name of oleocellosis. It is shown that this disease is quite different from 'fetola' as, while the latter is due to biological causes, oleocellosis is due to physical and chemical causes: namely the liberation of the oil from oil glands and the corrosion of the cuticle. Typical hystological changes characterize this disease, as the oil, when it is unable to volatilize, corrodes the cuticle and disorganizes its structure, with the dissolution of the wax molecules. This may be clearly proved by the experiments with the polarisation microscope. Corrosion is followed by dehydration, which causes depression, contraction and degeneracy of the cytoplasm.

BIBLIOGRAFIA

- BOUHÉLIER, R., et BERGER, G. Essais et observations sur l'oléocellosis des agrumes. *Rev. Maroc. Fruits Primeurs*, 1936, VI, 6, pp. 209-11. (Riassunto in *R. A. M.*, 1937, XVI, p. 94).
- CARRANTE, V. La fetola delle arance e dei mandarini. *Boll. Staz. Agrum. e Frutt. Acireale*, 1938, n. 71.
- FAWCETT, H. S., and LEE, H. A. Citrus diseases and their control. 1926, p. 466 e segg.
- FREY-WYSSLING. Submikroskopische Morphologie des Protoplasmas und seiner Derivate. 1938, p. 98 e segg. e p. 227 e segg.
- GRASOVSKY A., and SHIFF, M. The effect of ammonium bicarbonate on the storage of oranges. *Hadad*, 1934, VI, pp. 168-172. (Riassunto in *R. A. M.*, 1935, XIV, p. 30).

- HARVEY, E. M., and RYGG, G. L. Field and storage studies on changes in the composition of the rind of the marsh grapefruit. *J. Agric. Res.*, 1936, LII, 10, pp. 747-787.
- HARVEY, E. M., and RYGG, G. L. Physiological changes in the rind of California oranges during growth and storage. *J. Agric. Res.*, 1936, LII, 10, pp. 723-746.
- KLOTZ, L. J., and FAWCETT, H. S. Valencia rind spot. *Calif. Citrograph*, 1934, XX, 1, p. 4. (Riassunto in *R. A. M.*, 1935, XIV, p. 233).
- KLOTZ, L. J., and FAWCETT, H. S. Rind breakdown of Navel orange. *Calif. Citrograph*, 1935, XX, 5, p. 124. (Riassunto in *R. A. M.*, 1935, XIV, p. 578).
- MINTZ, G. Early diagnosis of Jaffa oranges blemishes diseases by means of ultraviolet rays. *Pal. J. Bot.*, 1940, ser. III. (Riassunto in *R. A. M.*, 1941, XX, p. 111).
- NELSON, R. Some storage and transportation diseases of citrus fruits apparently due to suboxidation. *J. Agr. Res.*, 1933, XLVI, 8, pp. 695-713.
- REICHERT, I., and HELLIGER, E. Blemishes and their influence on the keeping quality of oranges. *Hadar*, 1932, XII, pp. 287-292. (Riassunto in *R. A. M.*, 1933, XII, p. 284).
- RUSSO, G. La fetola o le macchie gialle delle arance in Sicilia. *Intern. Bull. Pl. Prot.*, 1939, XIII.
- SCURTI, F., e PAVARINO, G. L. Sopra le erosioni ocracee che compaiono sulla buccia delle arance sanguigne refrigerate. *Ann. Staz. Chim. Agr. Torino*, 1932-34, vol. XII, parte A, pp. 199-205.
- STAHL, A. L., and CAMP, A. F. Cold storage studies of Florida citrus fruits. Effect of temperature and maturity on the changes in composition and keeping quality of oranges and grapefruit in cold storage. *Bull. Fl. Agric. Exp. Sta.*, 1936, 303, 67. (Riassunto in *R. A. M.*, 1937, XVI, p. 742).

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE : GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 15 marzo 1949

ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA

1949, nuova serie, vol. III, num. 1

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA

(Direttore: Giuseppe Della Beffa)

TORINO

VIRGINIA BONGINI

NOTE FITOPATOLOGICHE

La breve rassegna di casistica fitopatologica non riguarda gli innumerevoli casi di malattie crittogamiche e di altra natura nei coltivati piemontesi, ma raccoglie le osservazioni sperimentali e locali su quelli tra essi, che, presentando qualche interesse o un aspetto nuovo per la nostra zona, non è stato possibile segnalare, come in passato, sul *Bollettino* di questo Laboratorio, per motivi contingenti, durante il periodo bellico e postbellico; casi dei quali alcuni stanno in relazione con le difficoltà di detto periodo influenzanti sfavorevolmente le coltivazioni, come deficienza di mano d'opera, scarsità di concimi e di fitofarmaci, qualità scadenti di quest'ultimi, trascuranza di alcune buone pratiche culturali; altri casi sono alterazioni presentatesi in forma grave, insolita o con aspetto diverso.

Le malattie sono ordinate praticamente secondo la matrice, anziché secondo la causa determinante.

Vite e piante fruttifere

Allessatura delle viti. - A Sant'Albano Stura (Cuneo) si è manifestato, nel 1940, un deperimento in vari vitigni, sino allora normalmente produttivi. Le foglie si afflosciavano essiccandosi in breve; meritalli erbacei alquanto imbruniti parevano allessati, col midollo impregnato di acqua e necrosato; ai nodi si formava un anello ipertrofico come per ingorgo di linfa. L'esame microscopico dei tessuti ha fatto escludere ogni azione parassitaria, suffragato dalle prove di semina dei tessuti stessi, con risultato negativo.

Il disturbo consiste quindi in una vera pletora e congestione di succhi, collegata a particolari condizioni edafiche e climatiche, probabilmente al

lungo periodo primaverile di piogge e di tempo nuvoloso, alle basse temperature che si sono verificate più tardi con la forte umidità nella zona, le quali hanno arrestato lo sviluppo erbaceo in un periodo di attivo assorbimento radicale.

Carie bianca della vite. — Tra la fine di giugno e i primi di luglio 1945, nella zona di Poirino (Torino), su vitigni « Seibel 1000 » si lamentava la perdita parziale dei grappoli, dall'aspetto dapprima simile al « colpo di sole », poi al « seccore » per carenza di acqua. L' Ispettore agrario di zona dichiarava essersi ripetuto il caso per diversi anni consecutivi, aggravandosi nei mesi di luglio-agosto, con danni se non allarmanti, certo non trascurabili. La zona, quasi sempre piuttosto siccitosa, non fu funestata dalla grandine, che apre la via all'infezione. Sono colpiti, in forma leggera, anche i tralci, sui quali spiccano strie necrosate a partire dall'inserzione dei grappoli.

Sui campioni trasmessici era presente copioso micelio nel mesocarpo dei chicchi, nella rachide del grappolo e nella zona corticale del tralcio, ma non s'era formata nessuna fruttificazione. Solo 10 giorni dopo sui chicchi dei grappoli, tenuti in camera umida, si sono ottenuti i picnidi di *Coniothyrium Diplodiella* (Speg.) Sacc. (= *Phoma Diplodiella* Speg.) i cui sporofori si originano solo dal fondo della cavità picnidica (mentre, secondo Istwáñffy, essi rivestirebbero tutta la cavità). I tralci e i grappoli colpiti sono stati conservati in sabbia, tempestivamente inumidita, per lo svernamento e le eventuali osservazioni sulla fruttificazione perfetta.

Sul materiale raccolto di fresco erano pure presenti, nelle tacche di acini raggrinziti, gli acervuli della *Pestalozzia uvicola* Speg., i cui conidi 5-loculati (3 loculi mediani bruno-chiari, i 2 estremi ialini) son forniti, all'estremità, di 2 ciglia lunghe circa $8-10 \mu \times 0,5-1$, di cui uno è talora ramificato dalla base: fungillo, questo, poco comune e che può aver concorso, con la sua azione, a modificare l'aspetto caratteristico della « carie bianca » od a favorirne lo sviluppo, nonostante l'assenza delle lesioni da grandine.

Nel 1947, verso la metà di luglio, in quel di Acqui (Alessandria), su grappoli di « Barbera di Cabernet » e su altri vitigni innestati su « Rupestris du Lot » si verificarono altri gravissimi attacchi di « carie bianca » in forma epidemica, conducente ad un rapido marciume di tutto il grappolo, con molti acini già coperti dalle pustole picnidiche bianco-grigiastre del *Coniothyrium Diplodiella* Sacc. anche qui con stilospore formatesi solo sul fondo della cavità, dove esistono filamenti sporiferi. Nei picnidi giovani uno stroma sporifero dal fondo della cavità si stacca sotto pressione fuoruscendo in massa compatta, con sporofori disponentisi alla periferia e stilospore terminali ialine, delle quali rarissime sono quelle unisettate; tutte a contenuto granulare o con una goccia di grasso.

In questa zona si è lamentata la caduta di grandine, che giustifica la forma grave della malattia, favorita pure dall'umidità piuttosto accentuata.

Anche questo materiale è stato conservato interrato all'aperto per le osservazioni sulla forma perfetta del fungillo, mentre in Laboratorio se ne seguiva lo sviluppo in cultura allo stesso scopo. Ma nè sul materiale di Poirino nè su quello di Acqui si è potuta rintracciare la forma ascofora, la quale non è comparsa neppure in cultura.

La forma ascofora, tuttora ipotetica, di *Metasphaeria Diplodiella* (Viala et Ravaz) Berl. o *Charrinia Diplodiella* (Speg.) Viala et Ravaz non ha forse corrispondenza metagenetica col *Coniathyrium Diplodiella* Sacc., il cui svernamento è affidato indiscutibilmente alle stilospore, capaci di conservare il potere germinativo per più anni consecutivi.

Si è cercato di frenare l'infezione con trattamenti di bisolfito potassico al 0,5 %, con risultati incerti, dato che l'infezione era già in atto da diverso tempo.

« *Crittogama* ». — Nel Canavesano (Torino) l'estate 1945 fu particolarmente favorevole allo sviluppo dell'*Oidium Tuckeri* Berk., specialmente dannoso alle varietà più pregiate di uve da tavola, che, nonostante qualche trattamento fatto con la insufficiente disponibilità di solfo, sono state decimate.

Peronospora (*Plasmopara viticola* Berl. et De Toni). — La stagione viticola 1946 è decorsa pochissimo propizia agli attacchi peronosporici, particolarmente per il fattore termico. La primavera è stata bensì piovosa, ma fredda, tanto che all'ultima decade di maggio, nella provincia di Torino si registravano ancora minime giornaliere di 4° C., con massime di 19°, 20°. Per conseguenza neppure nei vitigni più recettivi, che servono da « spia » per la peronospora, come la « Barbera » e la « Bonarda » sino a questo periodo non si erano verificate contaminazioni primarie. Solo il 27 maggio le condizioni termiche raggiunsero il limite inferiore di possibili contaminazioni.

Tuttavia i viticoltori avevano già effettuato chi due, chi tre irrorazioni cupriche, affatto inutili.

Dopo le contaminazioni primarie degli ultimi di maggio e primi di giugno, si sono verificati molti sbalzi termici, i quali ostacolarono la fase dell'invasione (produzione dei conidiofori) riscontrandosi nei vigneti prossimi a Torino poche e poco estese macchie d'olio non fruttificate. In pieno giugno, mese in cui di consueto si ha il massimo sviluppo peronosporico, si constatarono le prime limitate efflorescenze nelle posizioni più favorevoli.

Molto anticrittogamico si sarebbe potuto risparmiare in simile stagione, se i viticoltori fossero stati guidati nella tempestività dei trattamenti anti-peronosporici da un appropriato e ben organizzato servizio di segnalazione degli attacchi peronosporici.

Seccore dei grappolini. — A cominciare dal maggio 1946, nella zona di Tortona, il vitigno « Luglienga » ebbe sensibili danni per una necrosi dei piccoli grappoli ancora in bottone. In breve essi si essiccavano a

partire dalla base. In giugno, la malattia si è aggravata. Anche le foglie, parzialmente annerite, si disarticolavano alla base dal picciolo allessato, il quale, a sua volta, si distaccava, al minimo urto, dal ramo. Tutti i tralci fragili in corrispondenza ai nodi si rompevano per una leggera pressione, o spontaneamente, nella loro parte inferiore.

Sin dall'inizio della malattia tutti i tessuti deperenti erano percorsi da un abbondante micelio ialino, settato, di calibro vario, con nodosità o varici. Anche i viticci sono stati colpiti. Su questi si è avuta, in laboratorio, la fruttificazione spermogonica con spermazi ialini ovato-cilindrici della *Elsinöe ampelina* (De Bary) Shear o *Manginia ampelina* (Viala) Pacottet.

Nei peduncoli dei grappoli necrosati e delle foglie si è isolata anche l'*Alternaria vitis* Cavara, la quale, secondo questo autore, sarebbe da considerare come parassita sulle foglie di vite, cosa piuttosto dubbia. È presente anche il *Macrosporium vitis* Sorok., che è in tutti i modi un parassita secondario, come il precedente.

Benchè l'aspetto degli organi colpiti richiami la sintomatologia di una batteriosi, si è dovuta scartare questa ipotetica causa, non essendosi avuto sviluppo di batteri in prove culturali.

Si deve perciò ritenere, per quanto sperimentato, un attacco in forma insolita di *Elsinöe ampelina*, complicato con l'azione di altri micromiceti, che ne hanno modificata la sintomatologia.

Deperimento nel vitigno « Barbera ». — Nella stessa stagione, a Mombello Monferrato, numerosi vitigni « Barbera », innestati su « 420A », hanno offerto uno stato di deperimento generale, con vegetazione stentata, foglie di color grigio metallico, richiamanti l'aspetto delle foglie di pesco affette dal « mal del piombo ». Nonostante che l'esame microscopico abbia portato al rinvenimento di micelio e di cespuglietti basidiosporici di *Aureobasidium vitis* Viala et Boyer, insieme alla *Pestalozzia uvicola* Speg. ed alla *Cercospora viticola* (Ces.) Sacc., la presenza di questi fungilli non giustifica il grave stato di deperimento in cui furono portati i ceppi; deperimento che, a mio avviso, trova le cause prime nelle condizioni ambientali disadatte al portainnesto, nella natura del terreno piuttosto compatto e calcareo, accompagnato da non adeguato sviluppo del sistema radicale, quindi in un anormale metabolismo. Lo sviluppo dei suddetti emiparassiti ne è la naturale conseguenza.

Morìa di barbatelle. — In vivai del Monferrato (Acqui), nell'estate 1947, si sono avute numerose perdite di barbatelle-talei della varietà « Teleki BB », innestate in primavera a doppio spacco inglese con i vitigni « Barbera », « Bonarda », « Dolcetto », « Moscato », messe poi in forzatura nella segatura, piantate quindi in vivaio. La forzatura era riuscita ottima, senza il minimo sviluppo di muffe. A dimora le talee, con un buon callo di forzatura, erano belle ed avevano iniziato, dopo pochi giorni, una regolare vegetazione, con ottima prospettiva

d'attecchimento. Se non che, poco tempo appresso, il germoglio si seccava e, all'estirpazione della pianta, si riscontrava che le piccole radici prodotte dal legno americano erano marcite ed anche il legno della talea si presentava necrosato.

I germogli si sono poi rivestiti di una patina bianco-rosata di micelio e sporodochi di *Fusarium*, molto verosimilmente il *F. viticola* Thüm. (= *F. Biaolettianum* Corda = *Pionnotes Cesatii* [Thüm.] Sacc.), già riscontrato nocivo alle viti « Barbera » e « Bonarda » nel Monferrato (G a b o t t o).

Ritengo che l'inverno, assai rigido, vi abbia influito, preparando impercettibili lesioni, attraverso le quali il fungillo è penetrato dopo l'impianto.

Virosi. — Vitigni « Bonarda », in zona di Pecetto (Torino) durante l'estate 1940, presentarono una malattia piuttosto grave, così caratterizzata: deformazione fogliare, asimmetria dei lobi, nervature ed aree del mesofillo adiacente clorotiche, porzioni di lembo internervale arricciate leggermente, denti dei lobi con margine che va lentamente essiccandosi, sovrapproduzione di pelurie nella pagina inferiore; necrosi sparsa nei tralci a nodi ingrossati, distacco del legno dal libro; grappolini con acini a diverso sviluppo. Assenza di ogni causa parassitaria crittogamica. Il terreno è tufaceo sciolto.

Data la sintomatologia, si ritiene che la malattia sia indotta da un virus, ma non si sono potute effettuare prove di contagio artificiale.

Marciume nero apicale delle pere. — Sin dal 1941, in regione Zibello (Parma), nell'autunno, si verifica un'alterazione delle pere, specialmente di varietà « Passa Crassana », che ha inizio sulla pianta con piccole tacche prossime alla zona periombelicale, più raramente presso il peduncolo e continua in fruttajo, determinando un marciume nero e molle di grossissimi frutti, dei quali è resa impossibile la conservazione anche per periodo non lungo.

Nella zona da cui ha inizio il marciume nero si rinvencono catenule conidiche di *Alternaria*, ma nessun cuscinetto di *Monilia fructigena*, come farebbe ritenere l'aspetto del marciume. La polpa appare, al microscopio, attraversata da micelio abbondante, ialino, molto ramificato, insinuantesi preferibilmente lungo i fasci conduttori tra la zona ovarica e ricettacolare, sino alle celle seminali, da cui si irradia tutt'attorno, determinando un rapido marciume del cuore. Frammenti di questo tessuto, prelevati a varia profondità, sono stati seminati in substrati culturali. In quasi tutti si è sviluppata un'*Alternaria* (che potrebbe essere l'*A. mali* di Robert, la quale attaccherebbe anche le foglie) più verosimilmente identificabile con *A. tenuis* var. *mali* Marchal.

Però ho osservato che, mentre dai tessuti periferici, prossimi ai residui calicinali, ho ottenuto sviluppo di *Alternaria* sola, nelle culture da frammenti prelevati in zone sempre più profonde, prossime alla zona seminale, l'*Alternaria* è vieppiù ridotta, contaminata da micelio diverso, ialino

ed esile copiosissimo, che rimane sterile. L'*Alternaria* non è stata ottenuta dal parenchima della zona seminale, dove trovasi solo il suddetto micelio sterile. Questo micelio, trapiantato in decotto di frutti agarificato ha prodotto conidiofori di *Botrytis* che ritengo *B. cinerea* Pers., fruttificazione ripetutasi anche su porzione di polpa del tratto ovarico, tenuta in camera umida.

L'*Alternaria tenuis* var. *maii* Marchal, più appariscente per le sue fruttificazioni, maschera la causa primaria del marciume, dovuto a *Botrytis cinerea* in forma larvata, della quale modifica forse lo sviluppo od inibisce la fruttificazione.

In ultimo a detti fungilli aggiungesi anche l'azione di un *Penicillium*, accelerando e completando la disgregazione totale della polpa.

Batteriosi del pero. — Nelle colline del Chierese (Torino), durante l'estate 1943, vennero segnalati diversi casi di seccume dei rami di *Pirus communis*, con piccoli cancri, derivati dalla necrosi del floema e alterazione del cambio, le cui cellule presentano numerosi batteri, probabilmente *Bacterium piri* J. Brzenski. Una pronta eliminazione degli organi colpiti ha impedito l'estendersi della malattia.

Morìa di giovani peri. — A Gerbole di Manta, nell'ottobre 1945, un grande frutteto di peri « Bergamotto », innestati su cotogni, impiantato l'anno precedente, è andato perduto. Le piante presentano sintomi simili alla malattia del cancro da *Sphaeropsis malorum*: zone con l'epidermide sollevata, che poi si stacca arrotolandosi su se stessa, morte del libro, del cambio ed in parte del legno, con presenza di micelio ad ife, alcune esili, ramificate, ialine ed altre ife più grosse, brune, torulose. Mancano fruttificazioni. La presenza di miceli è da ritenersi favorita quasi sicuramente dall'azione del gelo. L'inverno precedente fu infatti eccessivamente freddo e forti gelate autunnali si verificarono precocemente a indebolire i tessuti impedendone la lignificazione normale. Il proprietario confermò d'aver perduto il raccolto a causa del gelo.

Il portainnesto vi ha forse contribuito accentuando la sensibilità della varietà alle basse temperature.

Attorno a qualche ramo si vedono ancora le caratteristiche screpolature da gelo e raggrinzimenti epidermici. Per la maggior robustezza e resistenza delle piante alle avversità ed alle malattie sarebbero raccomandabili gli innesti su franco, anzichè su cotogno.

Maculatura amara delle mele. — Presso ditte esportatrici di frutta delle provincie di Torino e Cuneo, negli anni 1945-46 ho riscontrato una maculatura amara della polpa delle mele in magazzino, con presenza di *Trichothecium roseum* Link, fruttificato nel cuore del frutto entro le celle seminali, mentre i frutti esternamente conservavano aspetto sano. L'infezione si è propagata all'interno a partire dalla zona dei

residui calicinali, sui quali il fungo vive dapprima saprofiticamente. Colpiti dalla malattia sono particolarmente i frutti tenuti appoggiati su detta parte.

Nell'estate 1945 tuttavia avevo trovato questa maculatura amara nella regione Canavesana (Salassa, Gallenga, Valperga) sulle piante con frutti ancora abbastanza lontani dalla maturazione, accentuandosi nel settembre alla maturazione, restando limitata al cuore del frutto, senza nessuna minima manifestazione esteriore. Fu favorita da condizioni meteorologiche e climatiche particolari di un'estate molto seccata e calda, seguita da un inverno rigidissimo. Con l'irrigazione si cercava di rimediare alla siccità; ma, per la non sufficiente disponibilità di acqua, le erogazioni erano troppo distanziate fra loro, per cui l'alternanza di periodi di abbondante umidità, con altri di siccità (dato il rapido prosciugamento per i forti calori) non ha favorito certo il normale accrescimento dei tessuti parenchimatici dei frutti proprio nei mesi in cui esso è più rapido, rendendoli recettivi alla malattia.

Mal bianco del melo. — Durante la primavera 1946, sin dalla ripresa vegetativa, in molte località piemontesi del piano e di collina in provincia di Torino (Pinerolese) ed in provincia di Alessandria (Acqui) si sono lamentati diffusissimi e gravi attacchi di *Oidium farinosum* Cooke, che hanno indotto l'essiccamento di quasi tutti i fiori e dei rami, con perdita quasi totale del raccolto (Acqui) su piante di *Pirus malus* assai produttive. Danni sensibili si sono avuti per la stessa causa in quasi tutti i pometi piemontesi, mentre normalmente la malattia, non incide sulla produzione, tanto che non si suole solforare i meli, come è stato necessario fare in detta stagione per il prodotto salvabile. Risultati migliori nella lotta ha ottenuto chi ha fatto uso di polisolfuri alcalini.

Moria di meli «Golden». — Ad Envie (Cuneo) durante l'estate 1945, molti meli «Golden» d'un pometo privato sono andati perduti in breve. Oltre a larve vive di *Xyleborus dispar*, mostravano, al piede, tratti imbruniti estendentisi lungo il fusto ed aree cancrenose, che si direbbero originate da preesistente ferita, le quali lasciano allo scoperto il cilindro legnoso, cosparso di corpiccioli neri, sinnemi conidiofori di *Stisanus microsporus* Sacc., fungo a comportamento saprofitario.

Negli elementi legnosi però si osserva un micelio ialino di altra natura, favorito probabilmente nella sua penetrazione dallo *Xyleborus*. Di questo fungillo che forse è la causa primaria della morte delle piante, accelerata dagli xilofagi e dai saprofiti, non si è potuto ottenere una fruttificazione, per determinarlo.

Cancro corticale dei meli. — Nel Novarese, dal 1943 al 1947, si sono lamentati danni nei pometi per frequenti casi di cancro corticale da *Sphacopsis malorum* Peck, che ha determinato l'essiccamento delle grosse branche, con necrosi dei frutti.

Essiccamento di peschi. — A Rodello d'Alba (settembre, ottobre 1946) nella frazione S. Rocco Cherasco, i pescheti andavano perdendo le piante per una moria diffusa. Il fusto si presenta sano e così il sistema radicale profondo. Al colletto immediatamente sotto il livello del suolo, dai tessuti morti si ha una trasudazione di gomma. Placche miceliari e rizomorfe dei funghi del marciume sono la causa della moria. Esse sono limitate però al solo tratto del colletto e del fusto immediatamente sovrastante; ciò forse è in rapporto col fatto che le piante sono state interrate troppo profondamente all'impianto e qualche lesione esistente al colletto ha permesso lo sviluppo dei miceli del marciume.

Anche dalla zona di Cuorgnè e Valperga ci sono pervenuti pezzi di radici di peschi molto deperiti, nelle quali non è stato possibile rinvenire tracce di miceli del marciume, trattandosi di ramificazioni minori. Un sopralluogo però ha messo subito in chiaro l'attacco del marciume limitato al colletto. Sono abbastanza comuni quindi i casi di attacchi dei funghi del marciume diretti al colletto, contrariamente all'opinione più invalsa che la penetrazione del parassita abbia per lo più luogo dalle radichette e possono le rizomorfe estendersi anche alla base del fusto; il pesco reagisce con la formazione di gomma.

Fomosi del pesco. — Nei pescheti del Saluzzese, durante la primavera 1945, in seguito ad un periodo piovoso, si è manifestato un deperimento a decorso piuttosto rapido. I pescheti sono stati tenuti con la miglior tecnica culturale, in terreno sano, appropriatamente concimato. Il sistema radicale delle piante appare sano e normalmente sviluppato. Nella parte aerea si è esteso invece un rapido essiccamento fogliare, dopo una diffusa clorosi. I rami di 2-3-4 anni presentavano zone longitudinali, di 1-2 cm. di larghezza, leggermente depresse e necrosate, le quali si propagano in lunghezza più assai che in larghezza e si formano in posizioni svariate: ora verso la base del ramo, ora verso l'apice, ora nella zona mediana. Tale disposizione sparsa delle aree necrotiche fa escludere l'azione sfavorevole dell'andamento stagionale che aveva in quest'anno indotto diversi disturbi.

Asportando il periderma ed osservando con la lente il tessuto interno si intravede un tenuissimo intreccio miceliare bianco e le sezioni tangenziali mostrano al microscopio gli elementi liberiani, il cambio e gli elementi legnosi neoformati invasi da ife ialine.

Frammenti di tessuto al limite della zona malata, prelevati asetticamente, sono stati seminati in tubo di cultura su liquido di Raulin agarificato. Ben presto s'è sviluppato un abbondante micelio fioccoso bianco ad ife esilissime, alcune uguali od inferiori al μ ed altre larghe 5μ , che, invecchiando, imbruniscono e dopo una settimana si formano gomitoli ifenchimatici, che ritengo plectenchimi scleroziali. Dopo tre settimane alla periferia della placca miceliare, contro le pareti del tubo si sono differenziati numerosi picnidi subgregari ostiolati, del diametro di 250μ stipati di

stilospora ialine ellissoidali, con due goccioline oleose, con $u\ 5 \cdot 2,5$ di una *Phoma*, identificabile a *Ph. persicaria* Schulz et Sacc. Nei rami di pesco malati tenuti in osservazione il micelio non ha fruttificato. Detta *Phoma* non sarebbe ancora stata riscontrata in Italia (*Micr. Slav.*, n. 47; SCHULZ, III, *Fung. Slav.*, 682).

Cancro di giovani peschi. — Nell'autunno 1947 veniva richiamata la nostra attenzione su una grave malattia che in un frutteto del territorio di Barolo (Alba) aveva colpito tutte le piante di *Prunus persica* d'un anno d'innesto. A fior di terra il fittone sotto al colletto è sottile, al disopra molto turgido all'intorno, ma maggiormente da un lato, dove però il tessuto del neoplasma si è aperto, disgregandosi a formare un cancro, a necrosi progressiva degli elementi. Ne è agente il *Phytophthora tumefaciens* (Smith et Town.) Berg. L'innesto che si trova al di sopra del cancro non presenta i tumori ed è normalmente cicatrizzato. Trattandosi d'un parassita da ferita, la posizione costante del cancro in tutte le piante, fa ritenere che nella lavorazione del terreno non si sia posta cura sufficiente ad evitare lesioni al tronco, le quali potrebbero, però essere state anche indotte dalla permanenza piuttosto lunga di neve nell'inverno, resa granulosa da successive fasi di disgelo e rigelo.

Ticchiolatura delle pesche. — In quel di Mantova (Quistello) alcune varietà di *Prunus persica* furono colpite nel giugno-luglio 1946 dalla ticchiolatura sui soli frutti, rimasti deturpati da tacche brune, poi da screpolature, cosparse di conidiofori di *Fusicladium cerasi* (Rabh.) Sacc. Sebbene ne siano rimasti esenti i rami e le foglie, i danni sono stati sensibili, poichè quasi la metà del frutto è alterata; la polpa imbrunita e dissugata presenta anche lacune interne. La malattia si verifica raramente; ed in Piemonte non è stata mai lamentata.

Marciume delle albicocche. — Nella prima decade di luglio 1941 in Prov. di Cuneo i frutti di *Prunus armeniaca* (i quali, vicino alla maturazione, hanno presentato fessurazione per debolezza del tessuto epicarpico, accentuata dall'abbondante umidità ambientale, da sovrabbondanza di concimazione organica, con scarsità di sali potassici, di solfati e fosfati) sono stati colpiti in modo eccezionale dalla *Sclerotinia* (*Monilia*) *laxa* Ehrenb. (= *Stromatinia* Boudier). Anche i rametti, colpiti dal fungo si sono essiccati. Notevole il fatto che più danneggiati sono stati i rametti dell'anno precedente, i quali mostrano ai nodi una patina bianco-grigiastra, al microscopio risultante formata da un intreccio miceliare, in cui sono impigliati parecchi conidi di *Monilia*, alcuni, in via di germinazione, concorrono ad accrescere il feltro miceliare.

Non si tratta di attacchi di *Podosphaera*, come si potrebbe pensare, non essendo presenti nè conidi oidici, nè periteci ascofori. Ho invece osservato che in simili condizioni ambientali, detto micelio finisce poi di costituire

minuti sclerosi neri aderenti alla corteccia. Si deduce che il micelio di *Stromatinia* può svilupparsi anche superficialmente da saprofita, crescendo in varie direzioni, da trovare facilmente una discontinuità del tegumentario per inoltrarsi all'interno. Così si giustifica la grave e diffusa infezione anche nei rami di albicocco presentatasi in detta zona con le propizie condizioni stagionali, contrarie, d'altra parte, alla formazione di tessuti resistenti nella pianta ospite.

I frutti colpiti sono poi invasi da un'infinità di batteri, di saccaromiceti determinanti fermentazione acetica ed alcoolica, con formazione di ampie lacune nel mesocarpo.

Marciume amaro delle susine. — Nella zona di Albenga, nella stessa stagione 1946, anche le susine, oltre le mele, sono andate soggette ad un marciume amaro, diffuso largamente dalle punture di insetti e favorito dall'umidità. Inizia con una tacca piccolissima infossata sul pericarpo, sotto la quale il parenchima è imbrunito, ma ancora compatto e di sapore amaro. Il marciume si estende per zone concentriche alla tacca primaria, che diventa bruna-grigiastria chiara, con piccoli rilievi sull'epicarpo, acervuli del *Gloeosporium fructigenum* Berk. con conidi formanti una massa leggermente rosata: ma, isolati, essi sono ialini, ellittici. I trattamenti, che i frutticoltori sogliono fare contro la ticchiolatura, non hanno impedito il presentarsi dell'infezione e soprattutto la sua diffusione, che ebbe particolare favore dalla stagione.

Antracnosi degli agrumi. — A Crescentino, nel 1947, foglie e rami di limoni e di aranci (*Citrus limonum*, *C. aurantium*) si sono essiccati per attacchi di *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig.

Aborto delle nocciole. — Nell'estate 1946, in provincia di Torino, si è verificato un piuttosto copioso aborto delle nocciole per cimiciato (*Gonocerus* sp.). La cavità interna dei frutticini abortiti era occupata da un micelio esile ialino, che, coltivato ho identificato per una *Rhabdospora*, probabilmente la *Rh. putaminis* Sacc.

Marciume nero radicale della fragola. — Durante il maggio 1948, decorso piovoso e fresco, in terreni argillosi piuttosto pesanti della zona di Vinovo, le culture di *Fragaria vesca* sono andate perdute all'inizio della fruttificazione, per essiccamento totale della pianta, dopo un breve periodo di vegetazione stentata. Il sistema radicale, sino al colletto (nella parte del cilindro corticale) è necrosato, inaridito ed attaccato da micelio bruno, varicoso del gen. *Leptosphaeria*, saprofita su molte matrici, la cui specie *Lept. Coniothyrium* (Fckl.) Sacc. è riuscita assai dannosa in America alle culture di fragola e da Forest e Miriam Strong isolato come *Coniothyrium Fuckelii* Sacc., causa dell'essiccamento dei rami di

rosa e già dal Saccardo ritenuto forma picnidica connessa metageneticamente alla *Leptosphaeria Coniothyrium*.

Le piante colpite sono state distrutte e, previo spargimento di solfato di ferro nel terreno, si è proceduto al cambio di coltura.

Cereali

Siccità e diradamenti. — La siccitosa stagione 1945 influisce così sfavorevolmente sulle colture dei cereali, da far perdere, in alcune zone, completamente il granturco e persino il raccolto del frumento.

In provincia di Torino estese culture a grano subirono forte diradamento nel 1946 e dal febbraio all'aprile 1947, in parte per azione del *Fusarium nivale* (Fries) Ces. et Sorauer, ma per lo più per azione della *Typhula graminum* Karst. i cui piccoli sclerozi bruno chiari si rinvenivano numerosi nelle radici marcescenti e sulle foglie basse. Lo sviluppo dei fungilli fu favorito dalla lunga permanenza della neve nel terreno e dalle piogge primaverili, accompagnate da sbalzi termici. I danni si sono ripetuti anche nel 1948 in provincia di Cuneo.

Albinismo. — Durante il mese di aprile 1947 il grano « Villa Glori » andò soggetto ad un accentuato eziolamento in provincia di Torino, forse perchè l'iperidrosi ha reso le piante più sensibili agli sbalzi termici od ha favorito il manifestarsi di una virosi latente nelle foglioline centrali, divenute temporaneamente albine. Col ritorno delle condizioni climatiche normali lo sviluppo ed il colore delle foglie è tornato normale.

Piante foraggere

Ticchiolatura fogliare della medica e del trifoglio. — In territorio di Fossano (Cuneo), precisamente nella frazione Togliata, durante l'estate 1947, prati artificiali in terreno ghiaioso, irrigati con acqua della Stura (in cui si fa sboccare lo spurgo d'una fabbrica di cellulosa alla Madonna dell'Olmo) tanto la *Medicago sativa* quanto il *Trifolium repens* presentavano quasi tutte le foglie con macchie nere ed essiccate specialmente nella parte inferiore delle piante di Medicago, con danni rilevanti, tanto da far sospettare al proprietario una causticazione da parte delle acque di irrigazione.

L'esame dei campioni prelevati ha rivelato trattarsi invece d'una malattia crittogamica, diffusasi all'intero medicaio e trifoglio, determinata da *Macrosporium (Thyrospora) sarcinaeforme* (Cav.) Teh. et Dan., particolarmente favorita dalle condizioni ambientali e dall'irrigazione, che trasportava i conidi dalle piante infette alle altre. Sono stati colpiti anche i fusti. Di consueto va più soggetto alla malattia il *Trifolium pratense*, ma in questo caso anche il *T. repens* ne soffrì i danni.

Adromicosi del lupino. — Nella prima quindicina di luglio 1946, dalla zona di Mondovì vennero prelevati diversi campioni di lupini (*Lupinus luteus*, *L. albus*) interamente essiccati per una fusariosi, con sviluppo di copioso micelio sulle radici e sul fusto. Campi estesi, tenuti a lupini, sono stati quasi annientati. Il micelio esilissimo, sviluppato copiosamente sul terreno, col favore dell'umidità e di temperatura propizia (oscillante tra 18°-21°), ha invaso il sistema conduttore delle piante, ostacolando e interrompendo la circolazione dei liquidi. Piccoli e poco appariscenti sporodochi si formano sulla superficie del fusto, con conidi untrisetati di μ 25-30 $\times$ 5-6. Le radici sono completamente disorganizzate, da non potersi estirpare neppure in parte. Non ho rinvenuto sclerozi. Molto probabilmente si tratta del *Fusarium Martii* App. et Wr., specie parassita di molte leguminose, diffusa nella zona temperata su varie altre matrici e vivente abitualmente come saprofita nel terreno, ma capace di attaccare le piantine in particolari condizioni favorevoli. Può darsi però che vi sia pure consociato il *Fus. oxysporum* Schlecht.

Marciume radicale del lupino. — Radici e regione ipocotilea dei lupini sono state intensamente colpite nel Cuneese da *Phytophthora terrestris* (Sherbakoff) Peyr. Anche nella zona di Cuorgnè (comune di Bairo Torre) in terreno di recente bonifica, argilloso e ricco di sostanze organiche, si sono avute altre infezioni abbastanza gravi.

Piante ortensi

Anguillulosi. — Nei dintorni di Torino (Lucento) culture di fagioli (*Phaseolus vulgaris*), fortunatamente non molto estese, sono andate completamente perdute, nel 1945, per azione del *Tylenchus devastator* Kühn cui si unì anche un *Fusarium*. Nonostante la grande siccità della stagione, contrastante la propagazione dei Nematodi, anche nella valle di Susa (Condove) gli stessi attacchi si sono avuti in culture di patate, sempre in orti piccoli. Ho potuto appurare che la frequenza di simili casi sta in relazione col fatto che si sono somministrate, negli anni di guerra, concimazioni organiche, usufruendo delle immondizie, anziché dello stallatico, troppo costoso.

Ernia del cavolo. — Ad Acqui, nella stessa stagione, il cavolo verza (*Brassica oleracea* varr. *bullata* e *capitata*) è stato danneggiato dalla *Plasmodiophora brassicae* Wor., stata presto fermata nella sua propagazione con l'incenerimento delle piante colpite e di quelle immediatamente vicine.

Ruggine dell'erba S. Pietro. — La *Puccinia balsamitae* (Strauss) Rabenh. ha infierito più del consueto durante l'estate 1945, non lasciando illesa alcuna foglia di *Tanacetum Balsamita*.

Verticilliosi dei peperoni. — La stessa stagione, nella regione di Acqui, offrì un deperimento, con gravi conseguenze nelle culture di *Capsicum annuum*. Il fusto ancor verde diventa fragile, ha i fasci conduttori necrosati, percorsi da micelio ialino. I frutti deformati alquanto, poi mosci, hanno tacche brune, sulle quali si sviluppa in ultimo un' *Alternaria* e vari batteri, che ne accelerano la marcescenza. Si tratta di una tracheo-verticilliosi, che ritengo provocata da *Verticillium tracheiphilum* Curzi.

Batteriosi dei peperoni. — Negli anni 1939 e 1940, in circondario di Bra, le belle varietà dei grossi peperoni dolci quadrati (gialli e rossi) sono state deturpate dal *Bacillus capsici* Pav. et Turc. var. *colicapsici* Passal., determinante tacche apicali secche, in cui lo spessore è ridotto nel pericarpo, con epidermide grinzosa. In ultimo le tacche si coprono delle fruttificazioni d'un *Macrosporium* diventano bruno-scuri. I frutti spesso crescono nella parte ancor sana, in guisa da deformarsi in modo vario.

Batteriosi delle melanzane. — Ancora nella zona di Bra, nell'estate 1939, si sono verificati casi di marciumi del fusto nel *Solanum melongena*, con rapido avvizzimento delle foglie e dei frutti; nei fasci imbruniti sono zooglee batteriche con mucillaggine, dello *Pseudomonas solanacearum* E. F. Smith. Il raccolto andò perso e si dovette distruggere le piante affette.

Nebbia degli ortaggi. — Durante l'agosto ed il settembre 1945, nonostante la primavera quasi senza pioggia ed i mesi estivi molto siccitosi, tanto da portare la perdita delle culture erbacee nelle zone non irrigue, si è avuto uno sviluppo più intenso del consueto di *Erysifacee* in tutta la regione piemontese, in particolare nella zona collinare torinese, nel Canavesano, nella pianura di Pianezza, Druent, ecc., dove le insalate (specialmente la cicoria romana), i piselli, gli zucchini e le zucche hanno avuto le foglie imbiancate dall'*Erysiphe cichoracearum* DC. (= *E. lamprocarpa* Kick) nella forma conidica di *Oidium tabaci* Thüm.

Le piante foraggiere (trifogli) e molte piante spontanee (*Convolvulus*) sono state letteralmente coperte dalla *Erysiphe polygoni* DC. (= *E. communis* Fries) in forma di *Oidium erysiphoides* Fr.

La deficienza di solfo ed il suo elevato costo ha impedito da parte dei coltivatori d'effettuare le sufficienti pratiche di lotta, cui devesi in parte attribuire la maggior gravità degli attacchi di simili crittogame.

Morla di Cucurbitacee. — Piante di *Cucurbita pepo* e di *Cucumis citrullus* in provincia di Torino (Collegno), nell'estate 1946, hanno presentato in forma più grave dell'anno precedente una marcescenza rapida del sistema radicale, ridotto in ultimo ad una poltiglia bruna. La malattia si propaga da una pianta all'altra per una estensione rilevante. Ne sono

rimasti immuni i poponi (*Cucumis melo*), benchè prossimi alle piante colpite. L'essiccamento delle piante avviene quasi da un giorno all'altro e dal colletto verso la radice i tessuti rammolliti trasudano acqua, il sistema conduttore è necrosato. I peduncoli fogliari presso il nodo sembrano scottati in acqua bollente e presentano i loro tessuti attraversati da una quantità di ife ialine, a contenuto granulare, settate, varicose, più numerose dai vasi liberiani verso il parenchima midollare.

La malattia, pare, favorita dalle concimazioni di stallatico e di sali ammoniacali, si manifesta al colletto, donde passa ai piccioli delle foglie basali, provenendo però dalla parte più bassa del fittone radicale. Si direbbe che la penetrazione del micelio avvenga attraverso le ramificazioni radicali ultime, compromettendo l'assorbimento, che spiega il conseguente rapido essiccamento.

Da brindilli di tessuti del peduncolo fogliare in cultura ho ottenuto un *Fusarium* con sporodochi bianchicci fioccosi o leggermente roseo-aranciati, con conidi falcati tri o quadrisettati, raramente pentasettati, spesso leggermente ristretti ai setti, misuranti μ 40-50 sino a μ 24 $\times$ 4-5. Il micelio, che nella parte profonda del substrato è di color vinoso, forma in superficie cordoni e glomeruli biancastri, che si trasformano in sclerozi. È identificabile al *Fusarium bulbigenum* Cke. et Mass. var. *niveum* R. F. Smith (= *F. citrulli* Taub.).

La malattia è stata combattuta con l'incenerimento delle piante malate e sono state fatte prove di lotta spargendo attorno alle giovani piante un pugnello di calce viva, mescolata a tracce di solfato di ferro polverizzato sostituendo le concimazioni organiche con quelle minerali. I risultati sono stati buoni. È stata iniziata la selezione delle piante resistenti.

Piante industriali

Appassimento delle patate. — Nel comune di Cureggio (Novara) ai piedi della zona collinare una cultura di oltre un ettaro di patate « King-Edward », ottenute da seme d'origine inglese, andò soggetta, nel 1946, ad una grave malattia, che determinò la completa defogliazione delle piante riducendole al solo stelo, sulla cui superficie scura si nota una minuta e fittissima punteggiatura nera, originata da un'infinità di microsclerozi sottoepidermici. Vi si rinvennero, in camera umida anche conidiofori bruni, ingrossati alla base, ialini all'estremità verticillati, con massa di conidi ialini, dritti, arrotondati alle due estremità.

La varietà « Ackersegel », seminata a nord delle prime, non è stata attaccata ed ha prodotto normalmente, mentre la varietà « Tonda di Berlino » ha manifestato rachitismo ed un arricciamento, temuti, dall'agricoltore, sintomi di virosi.

Ho seminato in agar-patata gli sclerozi (stromi) subepidermici prelevati dagli steli delle piante malate. Il micelio sviluppatosi è esilissimo, molto

ramificato con un andamento singolare delle ramificazioni, le quali all'estremità s'incurvano crescendo in modo da limitare un'area circolare, continuando a formare altre spirali sovrapposte all'anello primitivo. Quindi dentro l'area si addensano nuove ramificazioni costituendo uno stroma, che a poco a poco di infittisce, si imbrunisce, trasformandosi in tanti microscelerozi. Così ben presto anche nel tubo di cultura, come sul tessuto tegumentale del fusto, la parete del vetro si è coperta di puntini neri vicinissimi. Sotto pressione gli sclerozi maturi, destinati a svernare, lasciano uscire molte goccioline di grasso.

Nelle culture, che all'inizio parevano pure, si sono sviluppate, dopo qualche giorno, anche colonie batteriche, che fanno dubitare di una trombosi da zooglee o più facilmente di una consociazione di tracheomicosi con marciume bruno da *Pseudomonas solanacearum* Smith, e sviluppo successivo del micelio fungino, molto più se le patate seminate avevano, come pare, tracce di marciume anulare. Il fungo presente è certo un *Verticillium* riferibile alla specie *V. albo-atrum* Reincke et Berthold, già studiata come causa di simili malattie su svariate matrici erbacee e legnose, malattie a carattere ereditario. In qualche caso il fungo determina fenomeni di rachitismo ed arricciamento fogliare, per cui la supposta virosi nella var. « Tonda di Berlino », è anch'essa un attacco di verticilliosi. Su piante giovani è frequente questo sintomo all'inizio dell'infezione.

Di consueto l'accrescimento e la diffusione del fungo è ostacolato dai forti calori estivi (35° , 36°), ma la stagione 1946 decorse fresca, con temperature oscillanti intorno a 20° , 27° , che rappresentano l'optimum per la specie fungina.

Già nel giugno 1945 a Condove (Val di Susa) avevo riscontrato un seccore delle patate a carattere epidemico, che si palesava con un accartocciamento fogliare, quindi col prosciugamento dell'intera pianta, seguito da essiccamento così rapido, da non alterare il color verde delle foglie. I tuberi in via di sviluppo, apparentemente sani, al taglio mostravano, un appena percettibile imbrunimento dei fasci fibro-vascolari. Qualcuna di queste giovani piante conservava ancora quasi fresco il pezzo di tubero usato per la semina, nel quale era ben spiccato l'anello imbrunito della zona fibro-vascolare, mentre il parenchima centrale era sano. I tessuti del fusto, dal colletto in su, sono percorsi da micelio, formante stromi (microscelerozi) sull'epidermide e nella cavità midollare. Più tardi in qualche pianta si è sviluppato anche un *Fusarium*.

In questo caso la verticilliosi si era trasmessa sicuramente per via ereditaria e non favorita da precedente attacco batterico.

Avvizzimento del pomodoro. — Nella siccitosa estate 1945, a Ceres (Lanzo Torinese) vaste culture di *Solanum lycopersicum* andarono soggette ad un deperimento manifestantesi con necrosi a strisce longitudinali dei peduncoli fogliari ed essiccamento della lamina, con imbrunimento, presso il colletto, della zona dei fasci conduttori del fusto, ancor

verde esternamente, percorso da ife fungine intracellulari, esili, settate, ramificate, contorte-ondulate ad anse strette.

In camera unida dagli organi colpiti si è sviluppato un micelio fioccoso, bianco, più tardi leggermente carnicino, con plectenchima roseo-violaceo sbiadito e sporodochi minuti, puntiformi bianchi, tendenti leggermente al carnicino, corrispondenti al *Fusarium bulbigenum* Cke. et Mass. var. *lycopersici* (Brushi).

La malattia ha avuto decorso acuto, per cui le piante ancor giovani, entrate da poco in fioritura, si sono rapidamente essiccate, insieme a quelle vicine ancora apparentemente sane e ciò non solo per trombosi dei vasi, ma per principi tossici prodotti nel terreno dal fungo.

Oltre la distruzione delle piante colpite, si è dovuto cambiare cultura nell'area infetta.

Avaria del seme di ravizzone. — In una partita di ro quintali di seme di *Brassica Napus*, provenienti da Bianzè (1945), che cadde in contestazione per la bassissima germinabilità, ho rinvenuto parecchi semi con una piccola macchia ilare bianca, formata da micelio e spore di *Trichothecium candidum* Walbr. ed altri semi con alterazioni di acari, che sono le cause sicure della mancata germinazione.

Nerume del ravizzone. — Durante il 1947 in provincia di Vercelli in grandi campi di *Brassica Napus* si ebbe a subire la quasi totale perdita del raccolto per una malattia che colpì, con tacche di secchereccio cinte d'un alone bruno, il fusto, ma specialmente le silique, dovute allo sviluppo di *Alternaria* (*Macrosporium*) *Brassicae* Sacc. var. *exitiosa* (= *Polydesmus exitiosus* Kühn).

Piante forestali

Tumori della robinia e del pioppo. — In quel di Cherasco (Roretto), durante la primavera 1947, in un nuovo piantamento di *Robinia pseudacacia* e di *Populus canadensis* si è presentato un deperimento delle piante, seguito da qualche caso di essiccamento. Presso l'inserzione delle ramificazioni secondarie si formano, alla loro base, dei rigonfiamenti a guisa di tumore anulare. Il periderma dell'ipertrofia è attraversato da fenditure longitudinali e trasversali abbastanza profonde, dalle quali fuoriesce una produzione fioccosa, bianca, così copiosa da dare l'apparenza a distanza, d'un attacco diaspitico. Tale produzione, al microscopio, si rivela come un ammasso di conidi di *Trichothecium*, le cui ife sono fissate su altre ife torulose e brune, molto settate. Frammenti di tumore di Robinia e Populus, seminati in terreno di cultura, hanno dato costantemente un *Fusarium*, concomitante sempre il *Trichothecium candidum* Wallr. e *Tr. roseum* Link. Il *Fusarium* corrisponde al *F. pallens* (Nees) Sacc. (= *F. candidum* Ehrenb.).

Benchè il caso sia ancora da studiare, ritengo che il tumore sia d'origine batterica ed abbia il *Fusarium* approfittato delle screpolature in esso formatesi per svilupparsi, quale parassita di ferita, insieme al *Trichothecium* parassita a sua volta su ife di un *Macrosporium*, probabilmente il *M. commune* Rabenh. diffusissimo nei tessuti deperiti delle matrici più svariate.

Seccore dell'ippocastano. — Nella collina torinese (Val-salice, Val S. Martino) e nelle alberate cittadine, dal luglio all'agosto 1946: gli esemplari di *Aesculus hippocastanum* subirono una filloptosi, preceduta da seccore parziale del lembo fogliare, chiazze di grandi macchie rosso-brune variegiate in gamme brune, verdecupo, orlate di giallo; le quali si estendono per lo più dal margine verso la nervatura centrale, ma possono pure iniziare dal centro andando verso il margine.

In agosto, nel centro delle macchie compaiono minutissimi punticini sottoepidermici anfigeni, rilevati, più sporgenti verso la pagina superiore. Sono concettacoli immersi nel mesofillo, ostiolati, piccoli (μ 100), bruni, dai quali fuoriescono spore ovali, ialine, granulose internamente, di μ 16×12 . Si tratta della *Phyllosticta sphaceloidea* Ell. et Ev. (= *Ph. aesculina* Sacc.), connessa con la forma perfetta *Guignardia aesculi* (Peck) Stev.

Se ne è tentata la cultura su agar-patata, ma il fungo non vi si è sviluppato. Il danno che ne hanno risentito gli ippocastani è stato piuttosto accentuato; negli alberi giovani, come nei vivai, grave.

Moria degli olmi. — Nelle alberate cittadine, nei vivai municipali, nei boschi delle colline di Torino si è viepiù esteso dal 1941 al 1946 la malattia a lento decorso dell'*Ulmus campestris*, che ha inizio con l'essiccamento parziale apicale di alcuni rami e termina con quello dell'intera pianta, la quale quasi sempre ospita il *Pteleobius* (*Hylesinus*) *vittatus*, lo *Scolytus multistriatus*, probabili vettori del *Graphium ulmi* Schw. presente in tutte le piante malate. Nelle gallerie scavate dagli Ipidi nel cilindro corticale si è sviluppato anche il *Fusarium album* Sacc., formante chiazze bianche di sporodochi, ed una *Phoma*, identificabile con *Phoma ulmicola* Rich. Nelle culture, ottenute con semine di porzioni di tessuto legnoso necrosato, il micelio di *Graphium* ha formato sinsemi piuttosto brevi, inferiori al millimetro, per lo più di mm. 0,5 con conidi ialini ovoidali di μ 4×3 , senza fruttificazione ascofora.

Seccore degli aceri. — In pieno estate 1947 le alberate cittadine di *Acer dasycarpum* ebbero a perdere quasi totalmente il fogliame per l'essiccamento determinato da una grave infestazione di *Tetranychus telarius*. Il caso è molto più comune nelle alberate di ippocastano, ripetendosi quasi ogni anno.

Piante ornamentali e da fiore

Vaiolatura delle foglie di viola. — Nel Canavesano (1945) s'è diffusa in quasi tutti i giardini delle numerose ville, sulle foglie di *Viola odorata*, usata per bordura di aiuole, la *Ramularia lactea* (Desm.) Sacc. insieme con l'*Alternaria violae* Gallow. et Dors. Alcune foglie sono chiazzate da tacche sparse, circolari, di 2, 4 mm. di diametro, raramente confluenti, con ciuffetti conidiofori centrali, anfigeni, ma più copiosi nella pagina inferiore ed i conidi catenulati, ialini di *Ramularia*, in numero di 4-5 per catenula.

Altre foglie hanno tacche di secco subrotonde od ellittiche, assai maggiori, di 6-10 e più millimetri, zonate da linee concentriche brunicce e cosparse di ciuffi di conidiofori clorini e conidi di *Alternaria*.

Si è adottata la raccolta e distruzione delle foglie colpite.

Marciume della primula sinensis. — Nel 1945, in stabilimenti floricoli di Ivrea culture in serra di *Primula sinensis* sono andate in gran parte perdute per attacchi al colletto di *Thielaviopsis basicola* (Berk.) Ferr., determinanti un accentuato ingiallimento fogliare internervio, seguito dall'avvizzimento della pianta a breve distanza di tempo. Sulle radici marcescenti, oltre ai grovigli miceliari, si formano numerose clamidospore. Le foglie deperite vanno poi soggette spesso anche agli attacchi di *Botrytis vulgaris* Fr.

Nel 1946 qualche cultura della stessa specie di *Primula* fu danneggiata dal *Tylenchus devastator*, presente sotto forma di adulto e di uova, nei piccioli e nelle nervature fogliari che si fendono, proveniente dai terricci contenenti detto anguillulide, per il disfaccimento di piantine e foglie colpite precedentemente.

Ruggine dei giaggioli. — Durante l'estate 1946 nel parco pubblico torinese (Villa Genero), pendii coltivati ad *Iris foetida*, fittamente impiantati, furono assai deturpati dalla *Puccinia iridis* (DC.) Wallr., nella sola forma uredosporica, contro la quale fu sperimentata l'azione del solfo colloidale, con risultato scarso.

Batteriosi dei gladioli. — Presso uno stabilimento ortofloricolo di Pozzo Strada (Torino), nel 1945 le piante di *Gladiolus* soffrirono di una malattia delle foglie, essiccantisi dall'apice lungo i due margini, sino alla guaina, che imbrunisce.

Vi ho rinvenuto un bacterio Gram-positivo che ritengo la causa del deperimento, già segnalato come dovuto a *Pseudomonas* (*Bacterium*) *gladioli* Sev.

I bulbi apparentemente sani, conservati in magazzino per essere nuovamente interrati, non si sono più potuti utilizzare, a causa d'un marciume

secco che vi si è andato diffondendo, indotto da *Fusarium oxysporum* Schlecht var. *gladioli* Mass., il quale dapprima induce, sotto le squame secche, tacche tondeggianti brune, poi mummifica completamente il bulbo.

Gli attacchi batterici sul campo preparano, a quanto pare, la fusariosi, che distrugge i tuberi.

Seccore fogliare dei gladioli. — A Cuorgnè essiccamento fogliare nei *Gladiolus* fu indotto da septoriosi (*Septoria gladioli* Pass.) che determina tacche anche sui bulbi, con effetti però meno gravi della precedente Fusariosi.

Mal del colletto di piante in serra. — Negli anni 1945-46-47 presso floricultori torinesi culture in serra di *Cyclamen persicum*, *Gloxinia*, *Cattleya* e *Cymbidium* hanno sofferto gravi danni per un marciume, che ha inizio al colletto e negli pseudobulbi delle orchidee, che rammoliscono e imbruniscono: foglie e bottoni fiorali, infiorescenze si afflosciano o si essicano al loro comparire senza potersi più sviluppare. Nelle *Gloxinia* muore l'occhio; poi il fusto si disarticola dal bulbo, sul quale si nota un marciume progredente dall'alto al basso. Gli organi malati sono percorsi da micelio dapprima ialino, di vario calibro, poi bruno ed anche alla superficie del terriccio si può vedere un intreccio miceliare formante placche chiare e brune.

Porzioni di tessuti con micelio sono state seminate e sempre si è avuto sviluppo dello stesso micromicete, dall'abbondante micelio ialino ed esilissimo da giovane, poi bruno, settato, con pseudoconidi di 15-30 μ di lunghezza ed 8-16 di larghezza anch'essi prima ialini poi bruni e numerosissimi pseudosclerozi di mm. 0,5 sino a mm. 2,5 di diametro. Esso corrisponde perfettamente alla *Moniliopsis Aderholdi* Ruhl., che, secondo Duggar, sarebbe identificato con la *Rhizoctonia solani* Kühn. Dagli pseudobulbi di orchidea, oltre alla *Moniliopsis*, si è avuto sviluppo anche di una *Botrytis*, i cui conidi, per grandezza, corrispondono a quelli della *B. vulgaris* Fr., la quale concorre certo ad accentuare e ad estendere più rapidamente il marciume.

I danni sono assai gravi per la perdita di molte piante di pregiate varietà già allevate, ottenute con anni di lavoro; in particolar modo per le culture di orchidee.

Si è cercato di combattere la malattia con disinfezioni delle serre e dei terricci con formalina all'1 % seguita da lavatura in acqua. Sulla terra dei vasi è stato disposto uno strato superficiale di sabbia. Non essendo la disinfezione praticabile sul terriccio delle orchidee, conviene vigilare bene le culture per prevenire il malanno con aerazione delle serre ed accresciuta luce diretta.

Ruggine del garofano. — A San Remo (Imperia) negli anni 1946-47 si è così intensamente sviluppato e diffuso in pochissimo tempo nelle grandi coltivazioni di *Dianthus caryophyllus*, l'*Uromyces dianthi* Niess.

(= *Ur. caryophyllinus* Schröter) da indurre gravi danni, non limitati alla sola perdita della fioritura, ma consistenti anche nella perdita di belle e rare varietà di garofani, ottenute con anni di selezione.

Essiccamento di rami nei rosai. — A Crescentino (Vercelli), nel 1947, i rami di annosi rosai, dopo aver assunto una colorazione grigio-livida, con corteccia grinzosa, si sono essiccati. Il periderma è cosparso di puntini neri appena sporgenti, che, al microscopio, risultano picnidi di *Coniothyrium Fuckelii* Sacc. La vegetazione dell'intero rosai è stentata e le foglie hanno colorazione rossastra.

Si è dovuto eseguire una buona potatura di eliminazione dei rami colpiti e di ringiovanimento.

Leptonecrosi di dalia. — Nell'estate 1947, presso stabilimenti floricoli della collina torinese, si è presentato nelle culture di *Dahlia variabilis* un deperimento generale che colpisce le giovani piante, lontane ancora dalla fioritura, per il quale le foglie si afflosciano, ingialliscono, essiccano ed infine l'essiccamento si manifesta anche nel fusto, per cui in breve la pianta è condotta a morte. Alla sezione il fusto presenta necrosi dei vasi del cilindro corticale ed in parte del legno; elementi conduttori che, al microscopio, si presentano percorsi da micelio esilissimo ialino. In cultura il fungillo corrisponde al *Verticillium dahliae* Kleb., causa della leptonecrosi. Gli individui essiccati, oltre al *Verticillium*, presentano anche forme batteriche, che sono certamente un epifenomeno. Si è cercato di limitare la malattia ed ostacolarne la diffusione, distruggendo le piante affette, estirpando accuratamente tutte le radici tuberose e fibrose anche delle piante immediatamente vicine; al piede delle altre è stato sparso un po' di solfato ferroso e calce. È stata consigliata la selezione delle varietà resistenti.

Cladosporiosi delle tuberose. — Presso stabilimenti orto-floricoli nei dintorni di Torino (S. Mauro) nel 1946 si sono lamentate perdite sensibili negli appezzamenti a *Polianthes tuberosa*, per una non comune malattia, la quale induce macchie fogliari prima marginali, poi centrali diffuse ed infine la morte del germoglio. È presente nelle parti colpite un micelio sottoepidermico esile, ialino, settato, dal quale hanno origine laminette stromatiche e conidiofori, a ciuffetti piccoli foschi in basso, più chiari verso l'estremità, fornita di conidi bicellulari clorino pallido. Ho identificato il fungillo al *Cladosporium fasciculare* Fr., forma conidica della *Phleospora hyacinthi* Sorauer.

Le piante colpite sono state distrutte e si è cambiato cultura negli appezzamenti.

Septoriosi dei gladioli. — Nel giugno 1946 pervennero da Cuornè campioni di giovani germogli di *Gladiolus* (ottenuti da bulbi di mm. 8 di diametro) in via di deperimento, altri già essiccati, per un

violento attacco di *Septoria gladioli* Pass., la quale non ha interessato il piccolo bulbo, mentre di consueto induce nei bulbi già grossi un marciume secco. Si è proceduto allo scarto delle piante colpite e ad irrorazioni cupriche preventive.

RIASSUNTO

Sono ricordate le epifitie di gravità inconsueta verificatesi negli anni 1940-47, le osservazioni sperimentali su casi patologici nuovi o poco comuni delle colture piemontesi, di cui è indicata l'ubicazione con le particolari condizioni ambientali che vi hanno influito; sono riferite le prove di lotta e qualche particolarità biologica dell'agente patogeno in cultura.

Per la vite si ricorda, tra le altre, la carie bianca (*Coniothyrium Diplodiella*) sviluppatasi, senza la causa predisponente della grandine ma, favorita da attacchi di *Pestalotzia uvicola*; dalle ricerche biologiche appare vieppiù ipotetico il riferimento alla forma perfetta *Metasphaeria Diplodiella*: un attacco di *Elsinöe ampelina* su « Luglienga », simulante la consueta allersatura del grappolo, per essere complicata con l'azione di *Alternaria vitis* e *Macrosporium vitis*; una fusariosi (*Fusarium viticola* = *F. Biasolettianum*) inducente moria di barbetelle innestate con le più comuni varietà piemontesi.

Tra le malattie dei fruttiferi è citato un marciume delle pere da *Botrytis cinerea*, inibito dallo sviluppo di *Alternaria tenuis* var. *mali*; il *Bacterium piri*, causa di seccore dei rami di *Pirus communis*; una maculatura amara delle mele (*Pirus malus*) da *Trichothecium roseum* messa in relazione con particolari condizioni climatiche; una fimosi del *Prunus persica* (*Phoma persicaria*) non ancora riscontrata in Italia; l'influenza del persistere della neve al piede delle piante sulla frequenza del *Bacterium* (*Phytomonas*) *tumefaciens*; i danni indotti dal *Fusicladium cerasi* sul *Prunus persica* (nel Mantovano); la persistenza del micelio di *Stromatinia laxa* alla superficie dei rametti di *Prunus armeniaca* sotto forma di patina grigiastra cosparsa di minutissimi sclerozi neri; un marciume amaro delle susine (*Prunus domestica*) da *Gloeosporium fructigenum* propagato da punture d'insetti; il « cimiciato » delle nocchie (*Corylus avellana*) con sviluppo di *Rhabdospora putaminis*; un marciume radicale della fragola (*Fragaria vesca*) da *Leptosphaeria Coniothyrium* non ancora segnalato in Piemonte.

Per i cereali sono stati rilevati diradamenti provocati da *Fusarium nivale* e da *Typhula graminum* e fenomeni di albinismo da virus latenti, manifestantisi temporaneamente per speciali condizioni ambientali.

Tra le malattie delle piante foraggere si segnala una ticchiolatura fogliare su *Medicago sativa* e *Trifolium repens* da *Macrosporium* (*Thyrospora*) *sarcinaeforme* che attacca per lo più il *Tr. pratense*, diffusa in forma grave dalle acque di irrigazione; una adromicosi di *Lupinus luteus* e *L. albus* per *Fusarium Martii*; il marciume radicale su detta matrice da *Phytophthora terrestris*.

Per le piante ortensi una infestazione di *Tylenchus devastator* su fagioli (*Phaseolus vulgaris*) e patate (*Solanum tuberosum*) in conseguenza di concimazioni ripetute con le immondizie, anzichè con stallatico e concimi minerali, troppo costosi o deficienti; una verticilliosi del peperone (*Capsicum annuum*) da *Verticillium tracheiphilum* ed il *Bacillus capsici* var. *coli capsici* sui frutti, ricoperti in ultimo dai conidiofori di un *Macrosporium*; sul *Solanum melongena* lo *Pseudomonas solanaccarum*, il quale attacca comunemente i tuberi di patata. È studiata una moria delle Cucurbitacee (*Cucurbita pepo*, *Cucumis citrullus*) la cui causa è riconosciuta nel *Fusarium bulbigenum* var. *niveum* (= *F. citrulli*); una defogliazione seguita da essiccamento del fusto della patata var. « King Edward », per *Verticillium alboatrum*, consociato a *Pseudomonas solanaccarum* dal primo limitato nella propagazione, ed un arricciamento fogliare su « Tonda di Berlino » per causa del solo *Verticillium*; lo sviluppo di *Fusarium bulbigenum* var. *lycopersici* che causa avvizzimento rapido nel *Solanum lycopersicum*; il *Trichothecium candidum* determinante la perdita del potere germinativo nei semi di *Brassica Napus* in magazzino e sul campo; la perdita del raccolto del seme per azione dell'*Alternaria* (*Macrosporium*) *brassicarum* var. *exitiosa* (= *Polydesmus exitiosus*).

Tra le alterazioni delle essenze forestali si citano tumori su rami di *Robinia* e di *Populus*, dai quali è stato isolato il *Fusarium palens* (= *F. candidum*), consociato sempre con *Trichothecium candidum* e *Tr. roseum* parassita di un *Macrosporium* (si dubita tuttavia l'origine batterica della malattia); una filloptosi totale estiva dell'*Aesculus hippocastanum* per *Phyllosticta sphaeropsoides*; la moria a lento decorso dell'*Ulmus campestris* per Scolitidi diffondenti il *Graphium ulmi*, il *Fusarium album* e *Phoma ulmicola*.

Sulle piante da giardino e da serra è citata la *Ramularia lactea* insieme ad *Alternaria violae* determinante una grave vaiolatura fogliare su *Viola odorata*; è segnalato lo sviluppo di *Thielaviopsis basicola*, causa di marcescenza nella *Primula sinensis*, quello della *Puccinia iridis* su *Iris foetida*, con essiccamento totale delle foglie; il *Pseudomonas gladioli* determinante seccore fogliare sparso sui *Gladiolus* ed il *Fusarium oxysporum* var. *gladioli*, che impedisce la conservazione dei bulbi durante l'inverno; è studiato un marciume del colletto di *Cyclamen*, *Gloxinia* e degli pseudo-bulbi di *Cattleya* e *Cymbidium* indotto dalla *Moniliopsis Aderholdii*; uno sviluppo intenso di *Uromyces dianthi*, determinante la perdita di varietà rare di *Dianthus caryophyllus*; una leptonecrosi della *Dahlia* per *Verticillium dahliae*; il *Cladosporium fasciculare* come causa d'essiccamento dei germogli di *Polianthes tuberosa*; la *Septoria gladioli*, che di consueto è presente anche sui bulbi, ha indotto il solo seccore fogliare dei *Gladiolus*.

SUMMARY

PHYTOPATHOLOGICAL NOTES

by VIRGINIA BONGINI

Observations on unusual diseases of economic plants recorded in Piedmont, Italy, during the years 1940-47 are reported. Reference is made to different environmental conditions existing in tilled grounds, cultivation practices and experimental results of control especially on: —

Grapevines. White rot of grapes (*Coniothyrium diplodiella*).

Fruit plants. Rot of pears (*Botrytis cinerea* inhibited by *Alternaria tenuis* var. *mali*); withering of the *Pirus communis* branches (*Bacterium piri*); bitter rot of apples (*Trichothecium roseum*); *Phoma persicaria* (not yet reported in Italy); *Phytophthora tumefaciens* (its penetration is helped by the persistence of snow); *Fusicladium cerasi* on peaches; *Stromatinia laxa* on apricot (*Prunus armeniaca*); bitter rot of plums by *Gloeosporium fructigenum* (propagated by insects); root-rot of strawberry (*Fragaria vesca*) by *Leptosphaeria coniothyrium* (not yet reported in Piedmont).

Cereals. Snowmould of turf grasses (*Fusarium nivale*); thinning of corn by *Typhula graminum*.

Forages. Leaf-blight on *Medicago* and *Trifolium repens* by *Macrosporium* (*Thyrsospora*) *sarcinaeforme* (propagated by irrigation water); tracheomycosis of *Lupinus* by *Fusarium martii*.

Vegetables. Verticilliosis on bell pepper plants (*Capsicum annum*) by *Verticillium tracheiphilum*; mortality of *Cucurbita pepo* and *Cucumis citrullus* by *Fusarium bulbigenum*; fall of the potato leaves by *Verticillium albo-atrum* (antagonized by *Pseudomonas solanacearum*); withering of *Solanum lycopersicum* caused by *Fusarium bulbigenum*; loss of *Brassica napus* seeds by *Trichothecium candidum* and *Polydesmus exitosus*.

Forest species. Tumours on the branches of *Robinia* and *Populus* by *Fusarium pallens* consociated with *Trichothecium candidum* and *Tr. roseum*; phylloptosis of *Aesculus hippocastanum* by *Phyllosticta sphaeropsoidea*.

Garden plants. Serious disease of the leaves of *Viola odorata* caused by *Ramularia lactea* and *Alternaria violae*; rot of *Primula sinensis* by *Thielaviopsis basicola*; rot of *Iris foetida* by *Puccinia iridis*; collar rot of *Cyclamen*, *Gloxinia*, *Cattleya* and *Cymbidium* by *Moniliopsis aderholdi*; dying-off of *Dianthus caryophyllus* by *Uromyces dianthi*; leptonecrosis of *Dahlia* by *Verticillium dahliae*; withering of sprouts on *Polianthes tuberosa* by *Cladosporium fasciculare*, etc.

STAZIONE SPERIMENTALE DI FRUTTICOLTURA
E DI AGRUMICOLTURA
(Direttore inc.: Gaetano Ruggieri)
ACIREALE

GAETANO RUGGIERI

**L'ATTUALE PROBLEMA DEL MAL SECCO DEGLI AGRUMI
NELLE SUE IMMEDIATE FINALITÀ PRATICHE ***

Giova premettere un po' di cronistoria relativa alla diffusione del mal secco degli agrumi in Italia.

Questa malattia è apparsa per la prima volta in una località della Sicilia (S. Teresa di Riva) nel 1918, rimanendo dapprima localizzata come se si trattasse di una malattia di carattere endemico. Dopo alcuni anni, però, acquista un carattere diffusivo, epidemico, con un crescendo preoccupante, e si diffonde in molte altre località della provincia di Messina. Da qui si diffonde successivamente in provincia di Catania, ad incominciare dal 1923. Fra il 1930 ed il 1936 compare quasi contemporaneamente nelle provincie di Siracusa, Reggio Calabria e Palermo. Gli attivi scambi commerciali fra una provincia e l'altra, o fra una regione e l'altra, contribuiscono purtroppo al diffondersi della malattia.

È soltanto del 1936 il D. M. 29 maggio, che vieta l'esportazione di piante di limone, pompelmo e cedro dalla Sicilia **.

Nel 1939 il mal secco viene constatato (ma le sue prime manifestazioni dovevano essere anteriori di alcuni anni) in una località della Basilicata (Maratea) coltivata a cedri e limitrofa ad analoghe coltivazioni del circondario di Paola in Calabria.

Infine, fra il 1947 ed il 1948 la malattia viene constatata in una importante zona del Lazio (Piana di Fondi) e nella zona vivaistica dell'Agro Nocerino. Però, da indagini svolte sul posto e da informazioni assunte, sembra che le prime manifestazioni del mal secco in tali località risalgano a circa 9-10 anni prima. Nella Piana di Fondi la malattia sembra sia

* La presente relazione fu redatta ed illustrata in occasione della riunione del 26 luglio 1948 del Comitato tecnico per la difesa contro le malattie delle piante, il quale ne propose la pubblicazione.

** «È sottinteso che si intende vietata anche l'esportazione di arancio amaro, che generalmente è unito, come portinnesto, alle specie di *Citrus* suddette». (PETRI, L. Rassegna dei casi fitopatologici. *Boll. Staz. Patol. veg.*, Roma, 1937, p. 42).

stata introdotta con piantine di arancio amaro provenienti dall'Agro Nocerino e qui sembra certo che sia stata introdotta con piantine di arancio amaro provenienti dalla Sicilia (Mazzarà S. Andrea). Il mal secco è anche presente nella zona di Formia.

Cosicchè possiamo dire che nel giro di circa 20 anni il mal secco, da un primo focolaio d'infezione creatosi in Sicilia — in seguito, pare, ad una furtiva introduzione di piante di *Citrus* provenienti dalla Grecia — si è diffuso nelle più importanti regioni agrumetate del territorio italiano ad eccezione della zona del Gargano e della Sardegna, dove tuttavia non è da escludere che possa esistere qualche focolaio d'infezione, dato che in dette zone si usa importare piante di agrumi da zone vivaistiche infette. Perchè a parte la non sempre evitabile importazione furtiva di piante recettive, anche quando si introducano soltanto piante appartenenti a specie o varietà resistenti, queste possono talvolta presentare il portinnesto (arancio amaro) parzialmente infetto senza che sulla marza, al momento della importazione, si rivelino i sintomi esterni della malattia: questa può mettersi in evidenza più tardi, quando le piante si trovano nella nuova dimora.

Purtroppo, si sa per lunga esperienza che quando una nuova malattia infettiva è già comparsa in un punto del territorio nazionale, presto o tardi è fatalmente destinata a diffondersi, salvo ad incontrare ostacoli dovuti all'ambiente climatico o edafico.

Allo stato attuale delle cose, con il mal secco così largamente diffuso nelle varie regioni d'Italia, il problema principale è quello di impedire l'ulteriore diffondersi della malattia in superficie ed in profondità. Occorre impedire che il mal secco si diffonda a tutte le piante di ogni agrumeto; impedire altresì che in seno ad ogni pianta già infetta si diffonda ulteriormente; incoraggiare infine la ricostituzione degli agrumeti deperiti.

Ho viva fede che si possa venire incontro a tali obiettivi applicando l'odierna profilassi-lotta contro il mal secco, frutto di una più che ventennale esperienza nostra e dei migliori agrumicoltori ma, disgraziatamente, non sempre bene conosciuta, talvolta ignorata quasi del tutto, specialmente dove la malattia è di apparizione piuttosto recente.

L'odierna profilassi-lotta contro il mal secco non consiste soltanto nella asportazione dei rami infetti e nella loro distruzione col fuoco. Questa è una semplice norma, indispensabile da un punto di vista generale, che può rendersi quasi del tutto inutile se non si cura l'osservanza di altre fondamentali norme profilattiche.

Ricordo che il parassita determinante il mal secco (*Deuterophoma tracheiphila* Petri) è molto aggressivo e può infettare qualsiasi specie di *Citrus* penetrando nella pianta ora attraverso aperture naturali (stomi delle foglie, « cerchia di separazione » del peduncolo dei verdelli), ora attraverso qualsiasi soluzione di continuità che può determinarsi in qualsiasi punto del suo corpo in seguito ad avverse condizioni climatiche (vento,

grandine, freddo, ecc.) o durante l'esecuzione di operazioni colturali (lavorazione del terreno, concimazione, potatura, ecc.) effettuate fuori tempo.

Seguendo la vita delle piante di *Citrus* dal loro inizio, cioè da quando si trovano in vivaio, al successivo trapianto, al primo allevamento degli alberetti, durante le cure colturali fondamentali, o in occasione della forzatura per la produzione dei verdelli, si nota che le piante di *Citrus* e segnatamente le piante di limone, sono portate a vivere una lunga e complessa biologia culturale. Ed è stato ripetutamente constatato che vi sono molte e frequenti interferenze fra biologia culturale e patogenesi del mal secco. Per altro, sullo sviluppo di questa malattia contribuiscono molto i fattori fisici e segnatamente il vento ed il freddo.

Ho avuto occasione di pubblicare recentemente uno studio * in cui sono passati in rassegna i vari fattori che contribuiscono allo sviluppo del mal secco. Mi permetto ricordare brevemente i più importanti, perchè la conoscenza di essi è indispensabile per intendere l'odierna profilassi-lotta contro il mal secco.

I. — Concimazione e lavorazione del terreno. —

È stato constatato molto spesso che quando in autunno o tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (periodi propizi alle periodiche infezioni di mal secco) vengono scalzate le piante di agrumi per eseguire la concimazione organica o magari viene soltanto lavorato profondamente il terreno per aerarlo e liberarlo dalle erbe infestanti, si osserva successivamente, talvolta pure alla distanza di soli 30-40 giorni, che un gran numero di tali piante presenta degli improvvisi ed allarmanti sintomi di mal secco a decorso piuttosto rapido.

Invero, con le anzidette operazioni colturali si provocano involontariamente delle ferite alle radici o alla base del fusto, attraverso le quali è facile che si verifichino delle infezioni con conidi o picnospore formatisi sulle foglie o sui rametti di solito presenti sulla superficie del terreno e provenienti, anche ad opera del vento, da piante già infette. Di fronte alle infezioni che si provocano nella parte basale della pianta, non c'è specie o varietà di *Citrus* che resista al mal secco ed il comportamento di ciascuna di esse risulta pressochè identico.

In vista dello sperimentato pericolo di cui sopra, è divenuta buona norma profilattica, presso i migliori agrumicoltori, spostare l'epoca di esecuzione delle compromettenti concimazioni e lavorazioni profonde del terreno all'inizio dell'estate, cioè quando l'elevata temperatura non è favorevole allo sviluppo della *D. tr.* ed anzi provoca la facile morte della sua forma picnoconidica.

* RUGGIERI, G. Fattori che condizionano o contribuiscono allo sviluppo del « mal secco » degli agrumi e metodi di lotta contro il medesimo. *Annali della Sperim. Agraria*, 1948, n. s., vol. II, pp. 255-305.

II. — Le consociazioni erbacee. — Quando presuppongo frequenti concimazioni e lavorazioni del terreno nei periodi propizi alle infezioni di *D. tr.*, danno occasione a compromettenti manifestazioni di mal secco e perciò vengono tenute presenti dagli esperti agrumicoltori nella profilassi contro questa malattia.

III. — La forzatura per la produzione dei verdelli. — È un fatto incontestabile che, sotto le medesime condizioni ambientali e colturali, se le piante di limone appartenenti ad una data varietà risultano cariche di verdelli a maturazione precoce, presentano in primavera una maggiore frequenza di infezioni di mal secco che non altre piante della medesima varietà prive di verdelli o provviste di verdelli a maturazione tardiva. Sembra che tali infezioni si verifichino attraverso una piccola « cerchia di separazione » che si determina fra il peduncolo ed il frutto (verdello) quando questo è prossimo alla sua maturazione. I verdelli a maturazione tardiva (fine primavera-estate) si sottraggono invece a tale forma di infezione.

Ora è buona norma profilattica regolare la forzatura delle piante di limone in modo tale da favorire la formazione di frutti che maturino prevalentemente fra la primavera molto avanzata e l'estate.

IV. — I trapianti delle giovani piante. — Si sa che le piante di *Citrus*, anche quelle appartenenti a varietà resistenti, nella loro giovane età si presentano più vulnerabili, ossia reagiscono in misura più ridotta alle infezioni di *D. tr.* Ora questa reattività — che in grado maggiore o minore può essere estrinsecata da ogni pianta a seconda della propria costituzione genetica, dell'età e dello stato vegetativo — sembra sia pressochè nulla, ossia ridottissima, quando la pianta si trova in crisi di trapianto e perciò quanto più lunga è la durata di questa, tanto maggiore frequenza c'è di infezione di *D. tr.* Ed infatti le piante messe a dimora in autunno, e che attraversano perciò tutto un lungo periodo autunno-invernale di crisi di trapianto, mostrano spesso, ed in misura allarmante, una frequenza di infezioni di gran lunga superiore a quella delle piante messe a dimora fra la fine dell'inverno e la primavera, nel qual periodo tale crisi è di breve durata, all'incirca come quella delle piante messe a dimora in piena estate. Perciò la scelta dell'epoca in cui conviene meglio effettuare i trapianti tanto in vivaio quanto a dimora definitiva rappresenta una norma profilattica di non trascurabile interesse.

V. — Lo stesso dicasi circa la scelta della specie da mettere a dimora. — Un tempo, prima della comparsa del mal secco, era abituale in molte zone agrumetate mettere prima a dimora dei vigorosi soggetti di arancio amaro e dopo qualche anno innestarli sul posto. Ora, nelle zone colpite dal mal secco, succede che durante il lasso di tempo che intercorre tra l'epoca della messa a dimora dell'arancio amaro e

quella dell'innesto le piante, notoriamente recettive, vengono facilmente infettate dalla *D. tr.* e rese inutilizzabili come portinnesto. Diventa perciò buona norma profilattica mettere direttamente a dimora piante già innestate in vivaio con forme di *Citrus* resistenti al mal secco; in vivaio è buona norma innestare le piantine di arancio amaro quanto più presto è possibile.

VI. — Il vento. — Rappresenta pure un altro fattore di primaria importanza. Gli agrumeti più esposti all'azione dannosa del vento sono quelli che, a parità di condizione, presentano una maggiore frequenza di infezioni di mal secco. Questo agente fisico quando soffia impetuoso causa facilmente delle ferite sui rami e provoca il distacco delle foglie. Ora, tanto dalle cicatrici lasciate dal distacco violento delle foglie quanto dalle ferite in genere, si ritiene fermamente che la *D. tr.* penetri nei tessuti legnosi della pianta accrescendo così la frequenza delle normali infezioni. Perciò nelle zone maggiormente esposte all'azione dannosa delle correnti aeree l'uso di adatti frangiventi riveste una grande importanza nella profilassi contro il diffondersi del mal secco, perchè riduce al minimo i casi di infezione. Si osserva comunemente che gli agrumeti posti al riparo dei frangiventi spiccano notevolmente, per sviluppo vegetativo e produttività, sugli agrumeti non riparati dall'azione dei venti.

Mi risparmio di riferire su qualche altro fattore che contribuisce allo sviluppo del mal secco. Qui mi preme ribadire il concetto che l'efficacia dell'odierna profilassi contro questa malattia è condizionata dalla più larga e salda conoscenza dei fattori di cui sopra. Quando sussiste tale condizione, la lotta vera e propria contro il mal secco si riduce a delle semplici e periodiche operazioni di terapia chirurgica che presso i più esperti agrumicoltori sono divenute delle ordinarie e pacifiche operazioni colturali che assicurano la continuità della normale vita produttiva dell'agrumeto.

Sulla lungamente sperimentata efficacia della terapia chirurgica nella lotta contro il mal secco credo superfluo ripetere quanto ho recentemente riferito nel citato studio di cui sopra. Qui ritengo opportuno mettere in rilievo che, trattandosi di una malattia di carattere infettivo, una condizione fondamentale perchè la lotta contro il mal secco riesca è la necessità che nell'ambito di ogni singolo comprensorio vengano applicate sistematicamente e razionalmente le opportune operazioni presso tutti gli agrumeti infetti. Ciò non deve però far pensare a qualche mastodontico ente organizzatore. A differenza della lotta contro le cocciniglie, che di solito non può essere eseguita dal singolo agrumicoltore, perchè presuppone tutta una attrezzatura che trascende il proprio tornaconto, la lotta contro il mal secco per riuscire veramente efficace e di durevole effetto è necessario che venga eseguita dai singoli agrumicoltori convinti della sua immensa efficacia e già a conoscenza dei fattori che contribuiscono allo sviluppo della malattia.

Bisogna però rilevare che la salda conoscenza di tali fattori, ossia della integrale profilassi contro il mal secco, e l'acquisita esperienza della razionale

terapia chirurgica, non sono ovunque generalizzate, specie nelle zone dove il mal secco è apparso piuttosto recentemente. Purtroppo la nostra agrumicoltura è in gran parte distribuita come in tanti compartimenti stagni e lo spirito che presiede alla coltivazione di essi non circola agevolmente fra un compartimento e l'altro. Sono convinto che oggi il problema del mal secco — nelle sue immediate finalità pratiche — è principalmente un problema di propaganda tecnica.

Attualmente il mal secco dilaga oltre che in Sicilia anche in altre regioni italiane, dove talvolta risulta quasi ignorato nella sua natura e pericolosità. È qui che bisogna particolarmente intervenire con una opportuna propaganda tecnica. Ci troviamo di fronte ad una malattia molto complessa e non deve meravigliare se, nelle nuove zone, non viene facilmente conosciuta nei suoi singoli aspetti, nemmeno dai tecnici degli Ispettorati agrari interessati.

Di fronte all'attuale stato di cose, ritengo che un efficientemente rinnovato « Commissariato contro il mal secco », ad azione pluriregionale, potrebbe svolgere una attiva, insistente, persuasiva propaganda tecnica ed una stimolatrice opera pratica, attraverso adatte maestranze. Tale attività sarebbe quanto mai utile e sono certo che, di fronte al grave pericolo che incombe sull'agrumicoltura italiana e segnatamente sulla specie maggiormente coltivata (il limone), troverebbe dappertutto menti di agricoltori capaci di accogliere tutti i suggerimenti necessari a fronteggiare il dilagare della presente epidemia.

A somiglianza di altre epidemie, quella del mal secco ha fatto sorgere dei problemi tecnici nuovi alla soluzione dei quali il Commissariato potrebbe dare una valida collaborazione. Attraverso detto organo sarebbe pure opportuno incoraggiare la ricostituzione degli agrumi deperiti, così come si faceva prima della recente guerra.

Come presso molte zone agrumetate non ci sarebbe bisogno che il Commissariato tornasse a svolgere la propria attività propagandistica, perchè quivi, dove il mal secco non ha fatto *tabula rasa* degli agrumi, gli agrumicoltori si sono man mano convinti, attraverso una dura esperienza, della grande utilità che si ritrae dall'applicazione della integrale profilassi-lotta*; così è da nutrire fiducia che, dopo alcuni anni di piena attività, il Commissariato per il mal secco potrebbe smobilizzare la maggior parte della propria attrezzatura. Per ora l'interessante è che questo ente risorga e possa svolgere un'azione veramente dominicana nel supremo interesse della agrumicoltura italiana e degli imponenti interessi economici-sociali che questa riveste.

* Un indice molto significativo dell'acquisita fiducia degli agrumicoltori in questi mezzi è dato dal fatto che in questi ultimi anni non pochi di essi hanno preferito reinnestare le piante di limone « Monachello » (varietà resistente) con marze di limone « Femminello », varietà predisposta, ma molto più redditizia della prima.

Resta il problema di regolare, disciplinare il commercio delle piante di agrumi. Ormai la casa brucia in più punti, ma trattandosi di una grande casa, dove già ci preoccupiamo di spegnere o almeno ridurre al minimo gli attuali focolai, dobbiamo contemporaneamente cercare di non farne sorgere di nuovi introducendo inconsiamente del materiale recettivo o invisibilmente infetto. Per le ragioni riferite all'inizio di questa relazione, l'introduzione, in una zona ancora immune di mal secco, di giovani piante, appartenenti ad una specie o varietà resistente proveniente da zona vivaistica infetta, non elimina del tutto il pericolo che venga introdotta la malattia.

Tuttavia, esiste un'industria vivaistica e non si può impedire del tutto il commercio delle relative piante. Occorre però disciplinare questa in modo più giudizioso di come è stato nel passato.

In base alle nozioni che attualmente possediamo sulla varia resistenza delle specie di *Citrus* coltivate in Italia bisogna vietare l'esportazione di tutte le piante appartenenti a tali specie, ad esclusione dell'arancio dolce e del mandarino.

Le piante appartenenti a queste due specie devono risultare innestate sull'arancio amaro da non meno di due anni. Durante questo lasso di tempo, se il soggetto risulta parzialmente infetto al momento dell'innesto, ha tutto il tempo di rivelarlo nella marza che in tal caso il vivaista elimina.

Ancor più che nel passato, sarebbe infine opportuno che nelle zone vivaistiche infette si vigilasse affinché si applichi con il dovuto rigore la più razionale lotta contro il mal secco.

RIASSUNTO

Dopo aver premesso una breve cronistoria della rapida diffusione del mal secco, che nel giro di 20 anni si è diffuso nelle più importanti regioni agrumate dell'Italia, si prospetta l'opportunità di impedire l'ulteriore diffondersi di tale malattia in seno ai singoli agrumeti, applicando l'odierna profilassi-lotta basata sulle nozioni che attualmente si posseggono intorno ai fattori che contribuiscono allo sviluppo del mal secco.

Di tali fattori vengono passati in rassegna i più importanti e si rileva il concetto che l'efficacia della odierna profilassi-lotta è condizionata dalla più larga e salda conoscenza di essi, nonchè dalla sistematica e razionale applicazione delle opportune operazioni terapeutiche presso tutti gli agrumeti infetti di ogni singolo comprensorio. Da ciò l'opportunità di richiamare a nuova vita l'apposito ente organizzatore (Commissariato per il mal secco) che svolga particolarmente una capillare opera di propaganda tecnica e poi una stimolatrice opera pratica attraverso adatte maestranze.

Si suggerisce infine la necessità di regolare e disciplinare il commercio delle piante di *Citrus*.

SUMMARY

THE PROBLEM OF 'MAL SECCO' DISEASE OF CITRUS IN PRACTICE

by GAETANO RUGGIERI

After referring to the spread of 'mal secco' disease to almost all the citrus-growing districts the author points out the need for enforcing adequate measures to prevent spread of the disease in the citrus groves.

The measures suggested consist in the adoption of a prophylactic control based on the biology of the causal agent and on some cultural practices of which details are given.

The author suggests the re-establishment of a special agency ('Commissariato per il mal secco') for the enforcement of the control measures. Commercial citrus nurseries and the sale of citrus plants ought to comply with official regulations.

Ricevuto il 31 luglio 1948.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1949
Finito di stampare il 15 marzo 1949

NORME PER I COLLABORATORI

1. - Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. - I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento, firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. - I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore debbono essere sottolineati con una linea spezzata (-----).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. - Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. - Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm ²	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm ²	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m'	= metro quadrato	'	= minuto d'arco	o, N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	"	= secondo d'arco	g-eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. - Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. - Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. - I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. - Le didascalie delle illustrazioni, nonchè le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. - Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. - L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è stato pubblicato; d) luogo di pubblicazione del periodico; e) data di pubblicazione del periodico; f) numero dell'annata o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o illustrazioni (nel testo o fuori testo); i) elenco bibliografico ove questo presenti un particolare interesse per il lettore; j) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare tra il luogo e la data di pubblicazione il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, ROMA

Prezzo di ogni numero: L. 200 (per l'estero il doppio)